



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102682695 A

(43) 申请公布日 2012. 09. 19

(21) 申请号 201210008524. 6

(22) 申请日 2012. 01. 12

(30) 优先权数据

10-2011-0023427 2011. 03. 16 KR

(71) 申请人 三星移动显示器株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 柳明焕

(74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理

有限责任公司 11204

代理人 余滕 王艳春

(51) Int. Cl.

G09G 3/32(2006. 01)

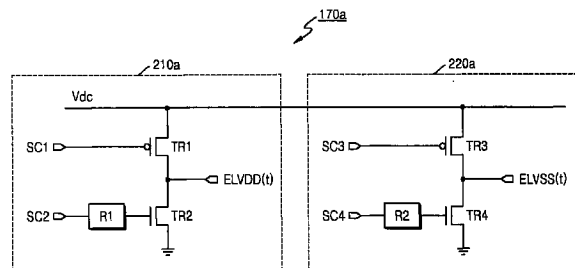
权利要求书 4 页 说明书 18 页 附图 23 页

(54) 发明名称

有机发光显示装置和驱动有机发光显示装置的方法

(57) 摘要

一种有机发光显示装置, 包括: 多个像素, 所述多个像素中的每个均包括有机发光二极管(OLED); 以及电源电压驱动单元, 产生具有根据时间改变的第一电平的第一电源电压以及具有根据时间改变的第二电平的第二电源电压, 所述电源电压驱动单元将所述第一电源电压和所述第二电源电压提供到所述多个像素, 其中所述电源电压驱动单元包括: 第一电阻器, 连接到用于下拉所述第一电源电压的第二晶体管的栅极; 以及第二电阻器, 连接到用于下拉所述第二电源电压的第四晶体管的栅极。



1. 一种有机发光显示装置,包括:

多个像素,所述多个像素中的每个均包括有机发光二极管;以及

电源电压驱动单元,产生具有根据时间改变的第一电平的第一电源电压以及具有根据时间改变的第二电平的第二电源电压,所述电源电压驱动单元将所述第一电源电压和所述第二电源电压提供到所述多个像素,

其中所述电源电压驱动单元包括:

第一电阻器,连接到用于下拉所述第一电源电压的第二晶体管的栅极;以及

第二电阻器,连接到用于下拉所述第二电源电压的第四晶体管的栅极。

2. 如权利要求 1 所述的有机发光显示装置,其中所述电源电压驱动单元包括:

第一电源电压产生单元,产生并输出所述第一电源电压,

其中所述第一电源电压产生单元包括:

第一晶体管,包括连接到第一电源电压控制信号的栅极、连接到直流电源电压的第一端子以及连接到所述第一电源电压的第一输出线的第二端子,以及

所述第二晶体管,包括连接到所述第一电阻器的栅极、连接到所述第一电源电压的所述第一输出线的第一端子以及连接到接地线的第二端子;以及

第二电源电压产生单元,产生并输出所述第二电源电压,其中所述第二电源电压产生单元包括:

第三晶体管,包括连接到第三电源电压控制信号的栅极、连接到所述直流电源电压的第一端子以及连接到所述第二电源电压的第二输出线的第二端子;以及

所述第四晶体管,包括连接到所述第二电阻器的栅极、连接到所述第二电源电压的所述第二输出线的第一端子以及连接到所述接地线的第二端子,并且

所述第一电阻器连接在第二电源电压控制信号的第二输入线与所述第二晶体管的所述栅极之间,所述第二电阻器连接在第四电源电压控制信号的第四输入线与所述第四晶体管的所述栅极之间。

3. 如权利要求 2 所述的有机发光显示装置,其中所述第一电阻器和所述第二电阻器是可变电阻器,所述第一晶体管和所述第三晶体管是 p 型晶体管,所述第二晶体管和所述第四晶体管是 n 型晶体管,并且

所述第一电源电压产生单元包括:

第一检测器,检测施加至所述第二晶体管的所述栅极的第二栅极电压的第二栅极电平;以及

第一电阻器控制单元,当所述第二电源电压控制信号的第二控制信号电平从低电平改变为高电平时以及当施加至所述第二晶体管的所述栅极的所述第二栅极电压的所述第二栅极电平超过第一参考电压电平时,所述第一电阻器控制单元减小所述第一电阻器的第一电阻,并且

所述第二电源电压产生单元包括:

第二检测器,检测施加至所述第四晶体管的所述栅极的第四栅极电压的第四栅极电平;以及

第二电阻器控制单元,当所述第四电源电压控制信号的第四控制信号电平从低电平改变为高电平时以及当施加至所述第四晶体管的所述栅极的所述第四栅极电压的所述第四

栅极电平超过第二参考电压电平时,所述第二电阻器控制单元减小所述第二电阻器的第二电阻。

4. 如权利要求 3 所述的有机发光显示装置,其中所述第一参考电压电平为当所述第二电源电压控制信号从所述低电平改变为所述高电平时在所述第二晶体管的所述栅极处发生米勒效应的第一参考电压值,并且所述第二参考电压电平为当所述第四电源电压控制信号从所述低电平改变为所述高电平时在所述第四晶体管的所述栅极处发生米勒效应的第二参考电压值。

5. 如权利要求 1 所述的有机发光显示装置,其中所述多个像素中的每个像素均包括:
第一像素晶体管,包括连接到扫描线的栅极、连接到数据线的第一端子以及连接到第一节点的第二端子;

第二像素晶体管,包括连接到第二节点的栅极、连接到所述第一电源电压的第一端子以及连接到所述有机发光二极管的阳极的第二端子;

第三像素晶体管,包括连接到控制线的栅极、连接到所述第二像素晶体管的所述栅极的第一端子以及连接到所述第二像素晶体管的所述第二端子的第二端子;

第一电容器,连接在所述第一电源电压与所述第一节点之间;

第二电容器,连接在所述第一节点与所述第二节点之间;以及

所述有机发光二极管,包括连接到所述第二像素晶体管的所述第二端子的所述阳极以及连接到所述第二电源电压的阴极,并且

其中所述第一像素晶体管、所述第二像素晶体管以及所述第三像素晶体管均是 p 型晶体管。

6. 如权利要求 5 所述的有机发光显示装置,其中所述第一电源电压在所述第二像素晶体管导通的时间周期中从高电压电平下降至低电压电平,以使所述有机发光二极管的所述阳极处的有机发光二极管电压初始化。

7. 如权利要求 5 所述的有机发光显示装置,其中所述第二电源电压在所述第二像素晶体管导通的时间周期中从高电压电平下降至低电压电平,以使所述有机发光二极管发光。

8. 如权利要求 5 所述的有机发光显示装置,其中所述第一电源电压和所述第二电源电压被共同施加到所述多个像素。

9. 如权利要求 1 所述的有机发光显示装置,其中所述多个像素中的每个像素均包括:
第一像素晶体管,包括连接到扫描线的栅极、连接到数据线的第一端子以及连接到第一节点的第二端子;

第二像素晶体管,包括连接到第二节点的栅极、连接到所述有机发光二极管的阴极的第一端子以及连接到所述第二电源电压的第二端子;

第三像素晶体管,包括连接到控制线的栅极、连接到所述第二像素晶体管的所述第一端子的第一端子以及连接到所述第二像素晶体管的所述栅极的第二端子;

第一电容器,连接在所述第一节点与所述第二电源电压之间;

第二电容器,连接在所述第一节点与所述第二节点之间;以及

所述有机发光二极管,包括连接到所述第一电源电压的阳极以及连接到所述第二像素晶体管的所述第一端子的阴极,

其中所述第一像素晶体管、所述第二像素晶体管以及所述第三像素晶体管均是 n 型晶

体管。

10. 如权利要求 5 所述的有机发光显示装置,进一步包括:

扫描驱动单元,产生扫描信号,并且通过所述扫描线将所述扫描信号提供到所述多个像素;

数据驱动单元,产生数据电压,并且通过所述数据线将所述数据电压提供到所述多个像素;

控制线驱动单元,产生用于在阈值电压补偿周期中导通所述第三像素晶体管的控制信号,以将与所述第二像素晶体管的阈值电压对应的第二电容器电压存储在所述第二电容器中,并且所述控制线驱动单元通过所述控制线将所述控制信号提供到所述多个像素;以及

时序驱动单元,对所述扫描驱动单元、所述数据驱动单元、所述电源电压驱动单元以及所述控制线驱动单元进行控制。

11. 如权利要求 1 所述的有机发光显示装置,其中所述第一电阻器的电阻和所述第二电阻器的电阻均由所述多个像素中的所述第一电源电压和所述第二电源电压之间得到的电容的总和来确定。

12. 一种驱动有机发光显示装置的方法,所述有机发光显示装置包括多个像素,

其中供应到所述多个像素的第一电源电压的第一电平根据时间改变,并且用于产生所述第一电源电压的电路包括:用于上拉所述第一电源电压的第一晶体管、用于下拉所述第一电源电压的第二晶体管以及连接到所述第二晶体管的栅极的第一电阻器,并且所述第一电阻器具有可变电阻,所述方法包括:

当通过所述第一电阻器供应到所述第二晶体管的所述栅极的第一电源电压控制信号的第一控制信号电平改变以使所述第一电源电压从高电压电平改变为低电压电平时,对供应到所述第二晶体管的所述栅极的第二栅极电压进行检测;并且

如果供应到所述第二晶体管的所述栅极的所述第二栅极电压超过第一参考电压电平,则减小所述第一电阻器的第一电阻。

13. 如权利要求 12 所述的方法,其中所述第一参考电压电平是当所述第一电源电压控制信号的所述第一电平改变以使所述第一电源电压从所述高电压电平改变为所述低电压电平时,在所述第二晶体管的所述栅极处发生米勒效应的第一参考电压值。

14. 如权利要求 12 所述的方法,其中供应到所述多个像素的第二电源电压的第二电平根据时间改变,并且用于产生所述第二电源电压的电路包括:用于上拉所述第二电源电压的第三晶体管、用于下拉所述第二电源电压的第四晶体管以及连接到所述第四晶体管的栅极的第二电阻器,并且所述第二电阻器具有可变电阻,所述方法进一步包括:

当通过所述第二电阻器供应到所述第四晶体管的所述栅极的第二电源电压控制信号的第二控制信号电平改变以使所述第二电源电压从高电压电平改变为低电压电平时,对施加至所述第四晶体管的所述栅极的第四栅极电压进行检测;以及

如果施加至所述第四晶体管的所述栅极的所述第四栅极电压超过第一参考电压电平,则减小所述第二电阻器的第二电阻。

15. 如权利要求 14 所述的方法,其中所述第一晶体管和所述第三晶体管是 p 型晶体管,所述第二晶体管和所述第四晶体管是 n 型晶体管。

16. 如权利要求 14 所述的方法,其中所述多个像素包括第一节点和第二节点,所述第

一节点通过第一电容器连接到所述第一电源电压并且数据电压通过第一像素晶体管施加到所述第一节点；所述第二节点通过第二电容器连接到所述第一节点并且连接到第二像素晶体管的栅极，并且所述第二像素晶体管连接在所述第一电源电压与有机发光二极管的阳极之间，并且在所述第二像素晶体管的所述栅极与所述第二像素晶体管的第二端子之间连接第三像素晶体管，由此根据控制信号使所述第二像素晶体管二极管连接，并且所述第二电源电压被连接到所述有机发光二极管的阴极，所述方法进一步包括：

重置操作，将具有所述高电压电平的所述第一电源电压和所述第二电源电压提供到所述多个像素，并使第一节点电压值初始化；

初始化操作，将所述第一电源电压从所述高电压电平降至所述低电压电平，将所述有机发光二极管的阳极电压值初始化为所述低电压电平，然后将所述第一电源电压升至所述高电压电平；

阈值电压补偿操作，通过将所述第三像素晶体管导通而使所述第二像素晶体管二极管连接，并且将与所述第二像素晶体管的阈值电压对应的第二电容器电压值存储在所述第二电容器中；

扫描/数据输入操作，顺序地导通所述多个像素的第一像素晶体管，以将所述数据电压存储在所述多个像素的第一电容器中；以及

发射操作，通过将所述第二电源电压降至所述低电压电平，以允许所述有机发光二极管发光。

17. 如权利要求 16 所述的方法，其中所述第一像素晶体管、所述第二像素晶体管以及所述第三像素晶体管均是 p 型晶体管。

18. 如权利要求 16 所述的方法，进一步包括：在允许所述有机发光二极管发光的发射操作之后的不发射操作，所述不发射操作通过将所述第二电源电压升至所述高电压电平来断开所述有机发光二极管。

19. 如权利要求 14 所述的方法，其中所述第一电源电压和所述第二电源电压被共同施加上到所述多个像素。

20. 如权利要求 14 所述的方法，其中所述第一电阻器的电阻和所述第二电阻器的电阻通过所述多个像素中的所述第一电源电压和所述第二电源电压之间得到的电容的总和来确定。

有机发光显示装置和驱动有机发光显示装置的方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于 2011 年 3 月 16 日在韩国知识产权局提交的第 10-2011-0023427 号韩国专利申请的权益,该申请公开的全部内容通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 一个或多个实施方式涉及有机发光显示装置和驱动有机发光显示装置的方法。

背景技术

[0004] 各种类型的平板显示装置最近已在减少重量和体积方面发展。重量和体积是阴极射线管 (CRT) 的弊端。平板显示装置可包括液晶显示 (LCD) 装置、场发射显示 (FED) 装置、等离子显示板 (PDP) 装置、有机发光显示装置等。

[0005] 在平板显示装置中,通过因电子和空穴的复合而产生光,有机发光显示装置在有机发光二极管 (OLED) 上显示图像。有机发光显示装置具有快速的响应速度并且可低功耗驱动。

发明内容

[0006] 一个或多个实施方式针对有机发光显示装置,以及驱动有机发光显示装置的方法。

[0007] 根据实施方式,一种有机发光显示装置,可包括:多个像素,所述多个像素中的每个均包括有机发光二极管 (OLED);以及电源电压驱动单元,产生具有根据时间改变的第一电平的第一电源电压以及具有根据时间改变的第二电平的第二电源电压,所述电源电压驱动单元将所述第一电源电压和所述第二电源电压提供到所述多个像素,其中所述电源电压驱动单元包括:第一电阻器,连接到用于下拉所述第一电源电压的第二晶体管的栅极;以及第二电阻器,连接到用于下拉所述第二电源电压的第四晶体管的栅极。

[0008] 所述电源电压驱动单元可包括:第一电源电压产生单元,产生并输出所述第一电源电压,以及第二电源电压产生单元,产生并输出所述第二电源电压,其中所述第一电源电压产生单元包括:第一晶体管,包括连接到第一电源电压控制信号的栅极、连接到直流 (DC) 电源电压的第一端子以及连接到所述第一电源电压的第一输出线的第二端子,以及所述第二晶体管,包括连接到所述第一电阻器的栅极、连接到所述第一电源电压的所述第一输出线的第一端子以及连接到接地线的第二端子;其中所述第二电源电压产生单元包括:第三晶体管,包括连接到第三电源电压控制信号的栅极、连接到所述 DC 电源电压的第一端子以及连接到所述第二电源电压的第二输出线的第二端子;以及所述第四晶体管,包括连接到所述第二电阻器的栅极、连接到所述第二电源电压的所述第二输出线的第一端子以及连接到所述接地线的第二端子,并且所述第一电阻器连接在第二电源电压控制信号的第二输入线与所述第二晶体管的所述栅极之间,所述第二电阻器连接在第四电源电压控制信号的第四输入线与所述第四晶体管的所述栅极之间。

[0009] 所述第一电阻器和所述第二电阻器可以是可变电阻器,所述第一晶体管和所述第三晶体管可以是 p 型晶体管,所述第二晶体管和所述第四晶体管可以是 n 型晶体管,并且所述第一电源电压产生单元包括:第一检测器,检测施加至所述第二晶体管的所述栅极的第二栅极电压的第二栅极电平;以及第一电阻器控制单元,当所述第二电源电压控制信号的第二控制信号电平从低电平改变为高电平时以及当施加至所述第二晶体管的所述栅极的所述第二栅极电压的所述第二栅极电平超过第一参考电压电平时,所述第一电阻器控制单元减小所述第一电阻器的第一电阻,并且所述第二电源电压产生单元包括:第二检测器,检测施加至所述第四晶体管的所述栅极的第四栅极电压的第四栅极电平;以及第二电阻器控制单元,当所述第四电源电压控制信号的第四控制信号电平从低电平改变为高电平时以及当施加至所述第四晶体管的所述栅极的所述第四栅极电压的所述第四栅极电平超过第二参考电压电平时,所述第二电阻器控制单元减小所述第二电阻器的第二电阻。

[0010] 所述第一参考电压电平可为当所述第二电源电压控制信号从所述低电平改变为所述高电平时在所述第二晶体管的所述栅极处发生米勒效应的第一参考电压值,并且所述第二参考电压电平可为当所述第四电源电压控制信号从所述低电平改变为所述高电平时在所述第四晶体管的所述栅极处发生米勒效应的第二参考电压值。

[0011] 所述多个像素中的每个像素均可包括:第一像素晶体管,包括连接到扫描线的栅极、连接到数据线的第一端子以及连接到第一节点的第二端子;第二像素晶体管,包括连接到第二节点的栅极、连接到所述第一电源电压的第一端子以及连接到所述 OLED 的阳极的第二端子;第三像素晶体管,包括连接到控制线的栅极、连接到所述第二像素晶体管的所述栅极的第一端子以及连接到所述第二像素晶体管的所述第二端子的第二端子;第一电容器,连接在所述第一电源电压与所述第一节点之间;第二电容器,连接在所述第一节点与所述第二节点之间;以及所述 OLED,包括连接到所述第二像素晶体管的所述第二端子的所述阳极以及连接到所述第二电源电压的阴极,并且其中所述第一像素晶体管、所述第二像素晶体管以及所述第三像素晶体管均是 p 型晶体管。

[0012] 所述第一电源电压可在所述第二像素晶体管导通的时间周期中从高电压电平下降至低电压电平,以使所述 OLED 的所述阳极处的 OLED 电压初始化。

[0013] 所述第二电源电压可在所述第二像素晶体管导通的时间周期中从高电压电平下降至低电压电平,以使所述 OLED 发光。

[0014] 所述第一电源电压和所述第二电源电压可被共同施加到所述多个像素。

[0015] 所述多个像素中的每个像素均可包括:第一像素晶体管,包括连接到扫描线的栅极、连接到数据线的第一端子以及连接到第一节点的第二端子;第二像素晶体管,包括连接到第二节点的栅极、连接到所述 OLED 的阴极的第一端子以及连接到所述第二电源电压的第二端子;第三像素晶体管,包括连接到控制线的栅极、连接到所述第二像素晶体管的所述栅极的第一端子以及连接到所述第二像素晶体管的所述栅极的第二端子;第一电容器,连接在所述第一节点与所述第二电源电压之间;第二电容器,连接在所述第一节点与所述第二节点之间;以及所述 OLED,包括连接到所述第一电源电压的阳极以及连接到所述第二像素晶体管的所述第一端子的阴极,其中所述第一像素晶体管、所述第二像素晶体管以及所述第三像素晶体管均是 n 型晶体管。

[0016] 该有机发光显示装置可进一步包括:扫描驱动单元,产生扫描信号,并且通过所述

扫描线将所述扫描信号提供到所述多个像素；数据驱动单元，产生数据电压，并且通过所述数据线将所述数据电压提供到所述多个像素；控制线驱动单元，产生用于在阈值电压补偿周期中导通所述第三像素晶体管的控制信号，以将与所述第二像素晶体管的阈值电压对应的第二电容器电压存储在所述第二电容器中，并且所述控制线驱动单元通过所述控制线将所述控制信号提供到所述多个像素；以及时序驱动单元，对所述扫描驱动单元、所述数据驱动单元、所述电源电压驱动单元以及所述控制线驱动单元进行控制。

[0017] 所述第一电阻器的电阻和所述第二电阻器的电阻均可由所述多个像素中的所述第一电源电压和所述第二电源电压之间得到的电容的总和来确定。

[0018] 根据另一实施方式，一种驱动有机发光显示装置的方法，所述有机发光显示装置包括多个像素，其中供应到所述多个像素的第一电源电压的第一电平根据时间改变，并且用于产生所述第一电源电压的电路包括：用于上拉所述第一电源电压的第一晶体管、用于下拉所述第一电源电压的第二晶体管以及连接到所述第二晶体管的栅极的第一电阻器，并且所述第一电阻器具有可变电阻，所述方法包括：当通过所述第一电阻器供应到所述第二晶体管的所述栅极的第一电源电压控制信号的第一控制信号电平改变以使所述第一电源电压从高电压电平改变为低电压电平时，对供应到所述第二晶体管的所述栅极的第二栅极电压进行检测；并且如果供应到所述第二晶体管的所述栅极的所述第二栅极电压超过第一参考电压电平，则减小所述第一电阻器的第一电阻。

[0019] 所述第一参考电压电平可以是当所述第一电源电压控制信号的所述第一电平改变以使所述第一电源电压从所述高电压电平改变为所述低电压电平时，在所述第二晶体管的所述栅极处发生米勒效应的第一参考电压值。

[0020] 供应到所述多个像素的第二电源电压的第二电平可根据时间改变，并且用于产生所述第二电源电压的电路可包括：用于上拉所述第二电源电压的第三晶体管、用于下拉所述第二电源电压的第四晶体管以及连接到所述第四晶体管的栅极的第二电阻器，并且所述第二电阻器具有可变电阻，所述方法进一步包括：当通过所述第二电阻器供应到所述第四晶体管的所述栅极的第二电源电压控制信号的第二控制信号电平改变以使所述第二电源电压从高电压电平改变为低电压电平时，对施加至所述第四晶体管的所述栅极的第四栅极电压进行检测；以及如果施加至所述第四晶体管的所述栅极的所述第四栅极电压超过第一参考电压电平，则减小所述第二电阻器的第二电阻。

[0021] 所述第一晶体管和所述第三晶体管可以是 p 型晶体管，所述第二晶体管和所述第四晶体管可以是 n 型晶体管。

[0022] 所述多个像素可包括第一节点和第二节点，所述第一节点通过第一电容器连接到所述第一电源电压并且数据电压通过第一像素晶体管施加到所述第一节点；所述第二节点通过第二电容器连接到所述第一节点并且连接到第二像素晶体管的栅极，并且所述第二像素晶体管连接在所述第一电源电压与有机发光二极管 (OLED) 的阳极之间，并且在所述第二像素晶体管的所述栅极与所述第二像素晶体管的第二端子之间连接第三像素晶体管，由此根据控制信号使所述第二像素晶体管二极管连接，并且所述第二电源电压被连接到所述 OLED 的阴极，所述方法进一步包括：重置操作，将具有所述高电压电平的所述第一电源电压和所述第二电源电压提供到所述多个像素，并使第一节点电压值初始化；初始化操作，将所述第一电源电压从所述高电压电平降至所述低电压电平，将所述 OLED 的阳极电压值初

始化为所述低电压电平,然后将所述第一电源电压升至所述高电压电平;阈值电压补偿操作,通过将所述第三像素晶体管导通而使所述第二像素晶体管二极管连接,并且将与所述第二像素晶体管的阈值电压对应的第二电容器电压值存储在所述第二电容器中;扫描/数据输入操作,顺序地导通所述多个像素的第一像素晶体管,以将所述数据电压存储在所述多个像素的第一电容器中;以及发射操作,通过将所述第二电源电压降至所述低电压电平,以允许所述 OLED 发光。

[0023] 所述第一像素晶体管、所述第二像素晶体管以及所述第三像素晶体管均可可是 p 型晶体管。该方法可进一步包括:在允许所述 OLED 发光的发射操作之后的不发射操作,所述不发射操作通过将所述第二电源电压升至所述高电压电平来断开所述 OLED。

[0024] 所述第一电源电压和所述第二电源电压可被共同施加到所述多个像素。

[0025] 所述第一电阻器的电阻和所述第二电阻器的电阻可通过所述多个像素中的所述第一电源电压和所述第二电源电压之间得到的电容的总和来确定。

附图说明

[0026] 通过参照附图对示例性实施方式进行详细描述,以上特征和其它特征将变得更加明显,在附图中:

[0027] 图 1 是根据实施方式的有机发光显示装置的框图;

[0028] 图 2 是根据实施方式的电源电压驱动单元的结构框图;

[0029] 图 3 是示出图 2 中所示的电源电压驱动单元的操作的时序图;

[0030] 图 4 和图 5 是图 2 中的电源电压驱动单元 170a 的框图,以用于解释本实施方式的效果;

[0031] 图 6 是根据另一实施方式的电源电压驱动单元的结构框图;

[0032] 图 7 是示出因米勒 (Miller) 效应第二或第四晶体管的栅极上所施加的电压的电平变化的示意图;

[0033] 图 8 是示出根据实施方式的驱动有机发光显示装置的方法的流程图;

[0034] 图 9 是示出根据另一实施方式的驱动有机发光显示装置的方法的示意图;

[0035] 图 10 是根据实施方式的图 1 中所示的有机发光显示装置的像素的结构的电路图,图 11A 至图 11C 是图 10 中所示像素的驱动时序图;

[0036] 图 12A 至图 12J 是根据另一实施方式的驱动有机发光显示装置的方法的驱动时序图;

[0037] 图 13 是示出在没有利用本实施方式的情况下第二电源电压的电平下降时产生的冲击电流的示意图,图 14 是示出根据实施方式的冲击电流减小效应的示意图;以及

[0038] 图 15 是根据另一实施方式的像素的结构的电路图。

具体实施方式

[0039] 现在下文中将参照附图更彻底地描述示例性的实施方式;然而,这些示例性的实施方式可以以不同的形式体现,并且不应解释为由本文所阐述的那些实施方式限制。

[0040] 现在将参照其中示出了示例性的实施方式的附图更彻底地描述本实施方式。

[0041] 图 1 是根据实施方式的有机发光显示装置 100 的框图。

[0042] 参见图 1,根据本实施方式的有机发光显示装置 100 包括:像素单元 130、扫描驱动单元 110、控制线驱动单元 160、数据驱动单元 120 以及时序控制器 150,像素单元 130 包括扫描线 S1 至 S_n、控制线 GC1 至 GC_n、数据线 D1 至 D_m、以及连接至第一和第二电源线 ELVDD 和 ELVSS 的像素 140;扫描驱动单元 110 通过扫描线 S1 至 S_n 中的每一条向每个像素 140 供应扫描信号中的每一个扫描信号;控制线驱动单元 160 通过控制线 GC1 至 GC_n 中的每一条向每个像素 140 供应控制信号中的每一个控制信号;数据驱动单元 120 通过数据线 D1 至 D_m 中的每一条向每个像素 140 提供数据电压中的每一个数据电压;时序控制器 150 对扫描驱动单元 110、数据驱动单元 120、以及控制线驱动单元 160 进行控制。根据本实施方式的有机发光显示装置 100 还包括电源电压驱动单元 170,电源电压驱动单元 170 通过第一电源线 ELVDD 向每个像素 140 提供第一电源电压 ELVDD(t) (见图 2),并通过第二电源线 ELVSS 向每个像素 140 提供第二电源电压 ELVSS(t) (见图 2)。

[0043] 像素单元 130 包括像素 140,像素 140 邻近扫描线 S1 至 S_n 和数据线 D1 至 D_m 的交叉点设置。数据电压施加到其上的像素 140 对从第一电源线 ELVDD 经过有机发光二极管(OLED) 向第二电源线 ELVSS 供应的电流进行控制。因此通过 OLED 产生具有预定亮度的光。

[0044] 在本实施方式中,第一电源电压 ELVDD(t) 和第二电源电压 ELVSS(t) 中的至少一个作为帧周期中改变的电压值被施加到像素单元 130 中的每个像素 140。

[0045] 用于驱动第一和第二电源电压 ELVDD(t) 和 ELVSS(t) 的控制信号可以输入到电源电压驱动单元 170。输入至电源电压驱动单元 170 的控制信号可以通过时序控制器 150 或者扫描驱动单元 110 产生,并且可输入到电源电压驱动单元 170。

[0046] 为此,通过时序控制器 150 控制电源电压驱动单元 170,并且电源电压驱动单元 170 产生第一电源电压 ELVDD(t) 和第二电源电压 ELVSS(t)。第一电源电压 ELVDD(t) 和第二电源电压 ELVSS(t) 可以通过使用三种方法驱动。

[0047] 在第一种方法中,第一电源电压 ELVDD(t) 作为具有三种不同电平的电压值被施加到每个像素 140,第二电源电压 ELVSS(t) 作为固定的低电平(例如,接地电压 GND) 被施加到每个像素 140。

[0048] 在这种情况下,由于电源电压驱动单元 170 输出具有预定的电平的电压值(例如接地电压 GND) 作为第二电源电压 ELVSS(t),所以不需提供用于驱动第二电源电压 ELVSS(t) 的电路终端,并可以减少成本。由于第一电源电压 ELVDD(t) 需要三个电压电平之中的负电压值,例如,-3V,所以用于产生第一电源电压 ELVDD(t) 的电路的配置会较复杂。

[0049] 在第二种方法中,第一电源电压 ELVDD(t) 和第二电源电压 ELVSS(t) 均被施加到每个像素 140 作为具有两个电压电平的电压值。在这种情况下,电源电压驱动单元 170 包括分别用于驱动第一电源电压 ELVDD(t) 和第二电源电压 ELVSS(t) 的电路终端。

[0050] 第三种方法与第一种方法相反执行。在第三种方法中,第一电源电压 ELVDD(t) 作为具有固定高电平的电压值被施加到每个像素 140,而第二电源电压 ELVSS(t) 作为具有三种不同电平的电压值被施加到每个像素 140。

[0051] 在这种情况下,由于电源电压驱动单元 170 输出具有预定电平的电压值作为第一电源电压 ELVDD(t),所以不需提供用于驱动第一电源电压 ELVDD(t) 的附加的电路终端,并可减少成本。由于第二电源电压 ELVSS(t) 需要三个电压电平之中的正电压值,所以用于驱

动第二电源电压 ELVSS(t) 的电路终端的配置会较复杂。

[0052] 此外,多个实施方式可以用于驱动有机发光显示装置 100 的各种方法,由此第一电源电压 ELVDD(t) 和第二电源电压 ELVSS(t) 根据时间改变。

[0053] 图 2 是根据实施方式的电源电压驱动单元 170a 的结构的框图。

[0054] 第一至第四电源电压控制信号 SC1、SC2、SC3 以及 SC4 输入至电源电压驱动单元 170a,电源电压驱动单元 170a 产生并输出第一电源电压 ELVDD(t) 和第二电源电压 ELVSS(t)。电源电压驱动单元 170a 包括第一电源电压产生单元 210b 和第二电源电压产生单元 220a。

[0055] 第一和第二电源电压控制信号 SC1 和 SC2 被输入到第一电源电压产生单元 210a,并且第一电源电压产生单元 210a 产生第一电源电压 ELVDD(t)。第一电源电压产生单元 210a 包括第一晶体管 TR1、第二晶体管 TR2、以及与第二晶体管 TR2 的栅极连接的第一电阻器 R1。第一电阻器 R1 被连接在第二电源电压控制信号 SC2 的输入线与第二晶体管 TR2 的栅极之间。第一电阻器 R1 可以是固定电阻器或可变电阻器。第一晶体管 TR1 可以是 p 型晶体管,第二晶体管 TR2 可以是 n 型晶体管。第一晶体管 TR1 包括输入有第一电源电压控制信号 SC1 的栅极、连接到直流 (DC) 电源电压 Vdc 的第一端子、以及与第一电源电压 ELVDD(t) 的输出线连接的第二端子。第二晶体管 TR2 包括与第一电阻器 R1 连接的栅极、与第一电源电压 ELVDD(t) 的输出线连接的第一端子、以及与接地线连接的第二端子。

[0056] 第三和第四电源电压控制信号 SC3 和 SC4 被输入到第二电源电压产生单元 220a,并且第二电源电压产生单元 220a 产生第二电源电压 ELVSS(t)。第二电源电压产生单元 220a 包括第三晶体管 TR3、第四晶体管 TR4、以及与第四晶体管 TR4 的栅极连接的第二电阻器 R2。第二电阻器 R2 被连接在第四电源电压控制信号 SC4 的输入线与第四晶体管 TR4 的栅极之间。第二电阻器 R2 可以是固定电阻器或可变电阻器。第三晶体管 TR3 可以是 p 型晶体管,第四晶体管 TR4 可以是 n 型晶体管。第三晶体管 TR3 包括输入有第三电源电压控制信号 SC3 的栅极、连接到 DC 电源电压 Vdc 的第一端子、以及与第二电源电压 ELVSS(t) 的输出线连接的第二端子。

[0057] 第一电阻器 R1 的电阻可以由第一电源电压 ELVDD(t) 的输出线上存在的像素 140 的电容的总和确定,第二电阻器 R2 的电阻可以由第二电源电压 ELVSS(t) 的输出线上存在的像素 140 的电容的总和确定。当像素 140 的电容的总和增大时,第一和第二电阻器 R1 和 R2 的电阻均增大,而且当像素 140 的电容的总和减小时,第一和第二电阻器 R1 和 R2 的电阻均减小。

[0058] 图 3 是示出图 2 中的电源电压驱动单元 170a 的操作的时序图。

[0059] 有机发光显示装置 100 可利用驱动有机发光显示装置 100 的方法,由此第一电源电压 ELVDD(t) 和第二电源电压 ELVSS(t) 的电压值均根据时间改变,如图 3 所示。在图 3 中,第一电源电压 ELVDD(t) 在时间周期 P2 和 P3 中改变,第二电源电压 ELVSS(t) 在时间周期 P5 和 P6 中改变。

[0060] 在时间周期 P1 中,第一电源电压 ELVDD(t) 和第二电源电压 ELVSS(t) 中的每个均具有高电压电平,即,DC 电源电压 Vdc 的电平。在时间周期 P1 中,第一和第三电源电压控制信号 SC1 和 SC3 均具有低电平 L,以使第一和第三晶体管 TR1 和 TR3 导通,第二和第四电源电压控制信号 SC2 和 SC4 均具有低电平 L,以使第二和第四晶体管 TR2 和 TR4 断开。

因此,在时间周期 P1 中,在第一电源电压 ELVDD(t) 的输出线与 DC 电源电压 Vdc 之间形成电流路径,以使得具有高电压电平的第一电源电压 ELVDD(t) 被输出,而且在第二电源电压 ELVSS(t) 的输出线与 DC 电源电压 Vdc 之间形成电流路径,以使得具有高电压电平的第二电源电压 ELVSS(t) 被输出。

[0061] 当时间周期 P2 正要开始时,为了使第一电源电压 ELVDD(t) 的电平降至低电压电平,即,接地电压电平,第一和第二电源电压控制信号 SC1 和 SC2 被改变为具有高电平 H。在本实施方式中,第一电阻器 R1 设置在第二电源电压控制信号 SC2 的输入线与第二晶体管 TR2 的栅极之间,以使得当第一电源电压 ELVDD(t) 的电平降至低电压电平时,第一电源电压 ELVDD(t) 的电平以预定的斜率逐渐下降。换句话说,根据实施方式,当第二电源电压控制信号 SC2 的电平从低电平 L 改变为高电平 H 时,第二电源电压控制信号 SC2 通过第一电阻器 R1 施加到第二晶体管 TR2 的栅极。因此,第二晶体管 TR2 的栅极处的控制信号电平的变化速度降低,因而第一电源电压 ELVDD(t) 的变化速度也降低。因此,根据实施方式,当时间周期 P2 正要开始时,第一和第二电源电压控制信号 SC1 和 SC2 的电压电平从低电平 L 改变为高电平 H,在时间周期 P2 中,第一电源电压 ELVDD(t) 的电平从高电压电平逐渐改变为低电压电平,并且在时间周期 P3 中被维持在低电压电平。

[0062] 当时间周期 P4 正要开始时,第一和第二电源电压控制信号 SC1 和 SC2 从高电平 H 改变为低电平 L。因此,在时间周期 P4 中,类似于时间周期 P1,第一电源电压 ELVDD(t) 和第二电源电压 ELVSS(t) 均具有高电压电平。

[0063] 当时间周期 P5 正要开始时,为了使第二电源电压 ELVSS(t) 的电平降至低电压电平,第三和第四电源电压控制信号 SC3 和 SC4 的电压电平被改变为高电平 H。在本实施方式中,第二电阻器 R2 设置在第四电源电压控制信号 SC4 的输入线与第四晶体管 TR4 的栅极之间,以使第二电源电压 ELVSS(t) 的电平从高电压电平以预定的斜率逐渐下降至低电压电平。换句话说,根据本实施方式,当第四电源电压控制信号 SC4 的电平从低电平 L 改变为高电平 H 时,第四电源电压控制信号 SC4 通过第二电阻器 R2 被施加到第四晶体管 TR4 的栅极,第四晶体管 TR4 的栅极处的控制信号电平的变化速度下降,因而第二电源电压 ELVSS(t) 的变化速度也下降。因此,根据实施方式,当时间周期 P5 正要开始并且第三和第四电源电压控制信号 SC3 和 SC4 的电平从低电平 L 改变为高电平 H 时,在时间周期 P5 中,第二电源电压 ELVSS(t) 的电平从高电压电平逐渐改变为低电压电平,并且在时间周期 P6 中被维持在低电压电平。

[0064] 当时间周期 P7 正要开始时,第三和第四电源电压控制信号 SC3 和 SC4 的电平从高电平 H 改变为低电平 L。因此,在时间周期 P7 中,类似于时间周期 P1,第一电源电压 ELVDD(t) 和第二电源电压 ELVSS(t) 均具有高电压电平。

[0065] 图 4 和 5 是图 2 中的电源电压驱动单元 170a 的框图,以解释本实施方式的效果。

[0066] 根据实施方式,图 1 中的有机发光显示装置 100 具有上述结构,以使当第一或第二电源电压 ELVDD(t) 或 ELVSS(t) 下降时产生的冲击电流可减少。类似于图 4,当第一电源电压 ELVDD(t) 的电平下降时,第一晶体管 TR1 断开而第二晶体管 TR2 导通,以使电流从第一电源电压 ELVDD(t) 的输出线流经接地线。然而,当第一电源电压 ELVDD(t) 减少时,从像素单元 130 的像素 140 中的电容(例如, OLED 的电容)通过第一电源线 ELVDD 排放电荷,以使电流从第二电源线 ELVSS 流至像素 140 中的电容,从而对像素 140 中的电容充电。因此,

如图 4 所示,电流从 DC 电源电压 V_{dc} 、经第三晶体管 TR3 流至第二电源电压 $ELVSS(t)$ 的输出线。然而,由于每个像素 140 中的电容的总和非常大,所以当第一电源电压 $ELVDD(t)$ 下降时产生了冲击电流,并且冲击电流从 DC 电源电压 V_{dc} 流至第二电源电压 $ELVSS(t)$ 的输出线。

[0067] 与此相反,如图 5 所示,当第二电源电压 $ELVSS(t)$ 下降时,从像素 140 中的电容通过第二电源线 $ELVSS$ 放电,并且为了对像素 140 中的电容充电,电流从第一电源线 $ELVDD$ 流到像素 140 中的电容。因此,如图 5 所示,冲击电流从第一电源电压 $ELVDD(t)$ 的输出线流动经过第一晶体管 TR1。

[0068] 由于冲击电流为几十安培 (A),所以用于供应 DC 电源电压 V_{dc} 的电源会存在负担。因此,像素单元 130 的元件的寿命会减小,或者会损坏像素单元 130 的元件。

[0069] 根据实施方式,如上所述,当第一或第二电源电压 $ELVDD(t)$ 或 $ELVSS(t)$ 的电平下降时,第一和第二电源电压 $ELVDD(t)$ 和 $ELVSS(t)$ 的电平的变化速度下降,以使第二或第一电源电压 $ELVSS(t)$ 或 $ELVDD(t)$ 的输出线的电流被维持在负载电流电平,并防止在有机发光显示装置 100 中产生冲击电流。因此,用于供应 DC 电源电压 V_{dc} 的电源会受到保护,而且像素单元 130 的元件也可受到保护。具体来说,可防止 OLED 的特性退化,并可防止因 OLED 的损坏导致图像质量降低。另外,可防止因冲击电流导致部件规格提高,并可减少制造有机发光显示装置 100 的成本。

[0070] 图 6 是根据另一实施方式的电源电压驱动单元 170b 的结构的框图。在下文中,将参照图 6 描述图 6 与图 2 之间的差异,还将描述图 6 中所示的电源电压驱动单元 170b 的结构和操作。

[0071] 图 6 中所示的电源电压驱动单元 170b 对第二和第四晶体管 TR2 和 TR4 的栅极的电压电平进行检测,由此调节第一和第二电阻器 R1 和 R2 的电容。图 6 中的电源电压驱动单元 170b 包括第一电源电压产生单元 210b 和第二电源电压产生单元 220b。

[0072] 第一和第二电源电压控制信号 SC1 和 SC2 被输入到第一电源电压产生单元 210b,并且第一电源电压产生单元 210b 产生第一电源电压 $ELVDD(t)$ 。第一电源电压产生单元 210b 包括第一晶体管 TR1、第二晶体管 TR2、与第二晶体管 TR2 的栅极连接的第一电阻器 R1、第一检测器 610 以及第一电阻器控制单元 620。

[0073] 第一电阻器 R1 是具有根据控制信号改变的电阻的可变电阻器。第一电阻器 R1 的电阻根据由第一电阻器控制单元 620 供应的第一电阻器控制信号而改变。

[0074] 第一检测器 610 对施加至第二晶体管 TR2 的栅极的电压的电平进行检测,并且第一检测器 610 将所检测到的、施加至第二晶体管 TR2 的栅极的电压的电平提供到第一电阻器控制单元 620。第一电阻器控制单元 620 根据施加至第二晶体管 TR2 的栅极的电压的电平来控制第一电阻器 R1 的电阻。在第二晶体管 TR2 的栅极处发生米勒效应 (Miller effect) 之前,第一电阻器控制单元 620 维持第一电阻器 R1 的高电阻,并当米勒效应发生时,可减小第一电阻器 R1 的电阻。为此,当施加至第二晶体管 TR2 的栅极的电压的电平超过第一参考电压电平 V_{ref1} 时,第一电阻器控制单元 620 可将第一电阻器 R1 的电阻从第一电阻调节为第二电阻。就这一点而言,第一电阻大于第二电阻。

[0075] 第三和第四电源电压控制信号 SC3 和 SC4 被输入到第二电源电压产生单元 220b,并且第二电源电压产生单元 220b 产生第二电源电压 $ELVSS(t)$ 。第二电源电压产生单元

220b 包括第三晶体管 TR3、第四晶体管 TR4、与第四晶体管 TR4 的栅极连接的第二电阻器 R2、第二检测器 630 以及第二电阻器控制单元 640。

[0076] 第二电阻器 R2 是具有根据控制信号改变的电阻的可变电阻器。第二电阻器 R2 的电阻根据由第二电阻器控制单元 640 提供的第二电阻器控制信号变化。

[0077] 第二检测器 630 对施加至第四晶体管 TR4 的栅极的电压的电平进行检测,并且第二检测器 630 将所检测到的、施加至第四晶体管 TR4 的栅极的电压的电平提供到第二电阻器控制单元 640。第二电阻器控制单元 640 根据施加至第四晶体管 TR4 的栅极的电压的电平来控制第二电阻器 R2 的电阻。在第四晶体管 TR4 的栅极处发生 Miller 效应之前,第二电阻器控制单元 640 维持第二电阻器 R2 的高电阻,并当 Miller 效应发生时,第二电阻器 R2 的电阻会减小。为此,当施加至第二晶体管 TR2 的栅极的电压的电平超过第二参考电压电平 V_{ref2} 时,第二电阻器控制单元 640 可将第二电阻器 R2 的电阻从第三电阻调节为第四电阻。就这一点而言,第三电阻大于第四电阻。第三电阻可以与第一电阻相同,第四电阻可以与第二电阻相同。

[0078] 在本说明书中,下面描述第三电阻与第一电阻相同并且第四电阻与第二电阻相同的实施方式。此外,下面还描述第一参考电压电平 V_{ref1} 与第二参考电压电平 V_{ref2} 彼此相同的实施方式。然而,这些实施方式的范围不限于此。

[0079] 图 7 是示出因米勒效应导致的施加至第二或第四晶体管 TR2 或 TR4 的栅极的电压电平变化的示意图。

[0080] 当第二或第四电源电压控制信号 SC2 或 SC4 从低电平 L 改变为高电平 H 时,施加到第二和第四晶体管 TR2 和 TR4 的栅极的电压(在下文中称为“ $V_g(t)$ ”)改变,如图 7 所示。时间周期 P2 或 P5 可包括时间周期 PP1、PP2 以及 PP3。当第二或第四电源电压控制信号 SC2 或 SC4 从低电平 L 改变到高电平 H 时,在时间周期 PP1 中, $V_g(t)$ 从低电平 L 逐渐增大为第一参考电压电平 V_{ref1} 。然而,当 $V_g(t)$ 达到第一参考电压电平 V_{ref1} 时,由于米勒效应,在时间周期 PP2 中 $V_g(t)$ 几乎不增大,而经过预定时间之后,在时间周期 PP3 中, $V_g(t)$ 从第一参考电压电平 V_{ref1} 逐渐增加到高电平 H。当 $V_g(t)$ 达到第一参考电压电平 V_{ref1} 并且经过发生米勒效应的周期后,流经第二或第四晶体管 TR2 或 TR4 的电流几乎与 $V_g(t)$ 无关。因此,根据另一实施方式,当经过米勒效应周期后,即,当时间周期 PP2 已过去并且时间周期 PP3 正要开始时,第一或第二电阻器 R1 或 R2 的电阻减小。可通过检测 $V_g(t)$ 超过第一参考电压电平 V_{ref1} 来确认是否时间周期 PP2 已经过去。

[0081] 图 8 是示出根据实施方式的驱动有机发光显示装置的方法的流程图。

[0082] 首先,为了将第一或第二电源电压 ELVDD(t) 或 ELVSS(t) 的电平从高电压电平改变为低电压电平,在操作 S802 中将第一或第三电源电压控制信号 SC1 或 SC3 以及第二或第四电源电压控制信号 SC2 或 SC4 从低电平 L 改变为高电平 H,并且在操作 S804 中,将第一或第二电阻器 R1 或 R2 设定为具有第一电阻。在第二或第四电源电压控制信号 SC2 或 SC4 的电平被改变为高电平 H 之后,随后在操作 S806 中检测 $V_g(t)$ 。在 $V_g(t)$ 达到第一参考电压电平 V_{ref1} 并在操作 S808 中 $V_g(t)$ 超过第一参考电压电平 V_{ref1} 之后,在操作 S810 中将第一或第二电阻器 R1 或 R2 设定为具有第二电阻。

[0083] 图 9 是示出根据另一实施方式的驱动有机发光显示装置的方法的示意图。

[0084] 在本实施方式中,图 8 可用于同步发射型的有机发光显示装置。在同步发射型装

置中,在一帧周期中数据块顺序地输入到有机发光显示装置,并且在数据输入完成之后,整个像素单元 130,即,像素单元 130 中的所有像素 140 同时一起发光。

[0085] 更详细地,参见图 9,驱动有机发光显示装置的方法包括:(a) 执行初始化;(b) 重置;(c) 补偿阈值电压;(d) 扫描/数据输入;(e) 发射;以及(f) 不发射。对于每条扫描线顺序执行操作(d) 扫描/数据输入。然而,整个像素单元 130 同时一起执行其它操作,即,(a) 执行初始化、(b) 重置、(c) 补偿阈值电压、(e) 发射以及(f) 不发射,如图 9 所示。

[0086] 就这一点而言,操作(a) 执行初始化涉及这样的时间周期,其中每个像素 140 中设置的像素电路的每个节点电压被初始化为与输入至驱动晶体管的阈值电压相同,操作(b) 重置是对施加至像素单元 130 的每个像素 140 的数据电压进行重置的操作,并且操作(b) 涉及这样的时间周期,其中施加至 OLED 的阳极的电压下降为比施加至 OLED 的阴极的电压小,以使 OLED 可不发光。

[0087] 此外,操作(c) 补偿阈值电压涉及这样的时间周期,其中将阈值电压输入到每个像素 140 中所包括的驱动晶体管,操作(f) 不发射涉及这样的时间周期,其中像素 140 断开,以用于在每个像素 140 发光之后的黑屏插入或调光。

[0088] 因此,对操作(a) 执行初始化、(b) 重置、(c) 补偿阈值电压、(e) 发射以及(f) 不发射所施加的信号(即,施加至扫描线 S₁ 至 S_n 的扫描信号、施加至每个像素 140 的第一电源电压 ELVDD(t) 和/或第二电源电压 ELVSS(t)、以及施加至控制线 GC₁ 至 GC_n 的控制信号)均同时一起以预定的电压电平施加到像素单元 130 的每个像素 140。

[0089] 在驱动图 9 所示的同步发射型有机发光显示装置的方法中,操作(a) 至(f) 根据时间彼此清晰地分离。因此,每个像素 140 中设置的补偿电路的晶体管的数量与用于控制这些晶体管的信号线的数量可减少,并且可以容易地实现快门眼镜式 3D 显示器。

[0090] 在快门眼镜式 3D 显示器中,当使用者利用快门眼镜(具有用于左眼/右眼可在 0% 和 100% 之间切换的透射率)观看屏幕时,由图像显示装置(即,有机发光显示装置 100)的像素单元 130 显示的屏幕输出为每一帧的左眼图像和右眼图像,以使得使用者仅用左眼观看左眼图像,仅用右眼观看右眼图像,并实现了立体图像。

[0091] 图 10 是根据实施方式的图 1 中所示的有机发光显示装置 100 的像素 140a 的结构的电路图,图 11A 至图 11C 是图 10 中所示的像素 140a 的驱动时序图。

[0092] 参见图 10,根据本实施方式的像素 140a 包括 OLED 以及像素电路 142a,像素电路 142a 用于向 OLED 供应电流。

[0093] OLED 的阳极连接到像素电路 142a, OLED 的阴极连接到第二电源电压 ELVSS(t)。OLED 产生具有与像素电路 142a 提供的电流一致的预定亮度的光。

[0094] 在本实施方式中,当在一帧的部分时间周期(上述操作(d))中扫描信号被顺序地供应到扫描线 S₁ 至 S_n 时,与提供至数据线 D₁ 至 D_m 的输入数据块对应的数据电压被施加到构成像素单元 130 的每个像素 140a。然而,在一帧的其它时间周期(a)、(b)、(c)、(e) 以及(f) 中,施加至扫描线 S₁ 至 S_n 的扫描信号、施加至每个像素 140 的第一电源电压 ELVDD(t)、第二电源电压 ELVSS(t)、以及施加至控制线 GC₁ 至 GC_n 的控制信号均以预定的电压电平同时一起施加到每个像素 140。

[0095] 因此,每个像素 140 的像素电路 142a 包括第一至第三像素晶体管 M₁ 至 M₃ 以及两个电容器,即,第一和第二电容器 C₁ 和 C₂。

[0096] 此外,在本实施方式中,考虑到由 OLED 的阳极和阴极产生的寄生电容器 C_{oled} 的电容,利用了因第二电容器 C_2 和寄生电容器 C_{oled} 导致的耦合效应。这将参照图 12A 至 12J 更详细地描述。

[0097] 第一像素晶体管 M1 的栅极连接到扫描线 S_i ,第一像素晶体管 M1 的第一端子连接到数据线 D_j ,数据电压 $Data(j)$ 通过数据线 D_j 输入到第一像素晶体管 M1 的第一端子。第一像素晶体管 M1 的第二端子连接到第一节点 N_1 。 S_i 是第 i 行的扫描线,Scan(i) 是第 i 行的扫描信号, D_j 是第 j 行的数据线,Data(j) 是第 j 行的数据电压。

[0098] 第二像素晶体管 M2 的栅极连接到第二节点 N_2 ,第二像素晶体管 M2 的第一端子连接到第一电源电压 $ELVDD(t)$,第二像素晶体管 M2 的第二端子连接到 OLED 的阳极。就这一点而言,第二像素晶体管 M2 用作驱动晶体管。

[0099] 第一电容器 C_1 连接在第一节点 N_1 与第二像素晶体管 M2 的第一端子之间,即,连接在第一节点 N_1 与第一电源电压 $ELVDD(t)$ 之间,第二电容器 C_2 连接在第一节点 N_1 与第二节点 N_2 之间。

[0100] 第三像素晶体管 M3 的栅极连接到控制线 GC_i ,并且控制信号 $GC(t)$ 输入至第三像素晶体管 M3 的栅极,第三像素晶体管 M3 的第一端子连接到第二像素晶体管 M2 的栅极,第三像素晶体管 M3 的第二端子连接到 OLED 的阳极,即,连接到第二像素晶体管 M2 的第二端子。当第三像素晶体管 M3 由控制信号 $GC(t)$ 导通时,第二像素晶体管 M2 是二极管连接的。在本说明书中, GC_i 是第 i 行的控制线, $GC(t)$ 是控制信号。

[0101] 此外, OLED 的阴极连接到第二电源电压 $ELVSS(t)$ 。

[0102] 在图 10 中,用 P 型金属氧化物半导体 (PMOS) 晶体管实现第一至第三像素晶体管 M1 至 M3。

[0103] 如上所述,根据本实施方式的每个像素 140a 以同步发射的方式驱动。驱动像素 140a 的方法包括为每一帧执行的操作:初始化 Init、重置 Reset、补偿阈值电压 V_{th} 、扫描/数据输入 Scan、发射 Emission 以及不发射 Off,如图 11A 至 11C 所示。

[0104] 就这一点而言,在扫描/数据输入操作 Scan 中,将扫描信号 Scan(i) 输入至扫描线,将与扫描信号 Scan(i) 对应的数据电压 Data(j) 输入到每个像素 140a。然而,在其它操作中,将具有预定电压电平的信号,即,第一电源电压 $ELVDD(t)$ 、第二电源电压 $ELVSS(t)$ 、扫描信号 Scan(i)、控制信号 $GC(t)$ 以及数据电压 Data(j) 同时一起施加到像素单元 130 中的每个像素 140a。

[0105] 换句话说,补偿每个像素 140a 中所包括的驱动晶体管(即,第二像素晶体管 M2)的阈值电压的操作以及每个像素 140a 的发射操作均在每一帧中通过像素单元 130 中的所有像素 140a 同时执行。

[0106] 图 11A 至图 11C 是图 10 中所示的像素 140a 的驱动时序图。在本实施方式中,如图 11A 至 11C 所示,可以以三种方式实现第一电源电压 $ELVDD(t)$ 和第二电源电压 $ELVSS(t)$ 。

[0107] 首先,参见图 11A,第一电源电压 $ELVDD(t)$ 作为具有三个不同电平的电压值施加,例如,12V、2V 以及 -3V,第二电源电压 $ELVSS(t)$ 以固定的低电平施加,例如,0V,数据电压 Data(j) 的范围是 0V 到 6V。

[0108] 在这种情况下,由于第二电源电压 $ELVSS(t)$ 具有预定的电压电平,例如,接地电压电平,所以不需单独地实现第二电源电压产生单元 220a 或 220b,并可减少其电路成本。

与此相反,由于第一电源电压 ELVDD(t) 必须具有三个电平中的负电压值,例如, -3V,所以第一电源电压产生单元 210a 或 210b 的电路配置会较复杂。在这种情况下,第一电阻器 R1 可以连接在用于下拉第一电源电压 ELVDD(t) 的晶体管的栅极与连接至该晶体管的栅极的电源电压控制信号输入线之间。

[0109] 此外,当像素 140a 以图 11A 中所示的信号波形驱动时,扫描信号 Scan(i) 可以三个电平施加,即,分别是“高电平 H、高电平 H 以及高电平 H”、“高电平 H、低电平 L、高电平 H”、或者“低电平 L、低电平 L、低电平 L”。这将稍后参照图 12B 至 12D 更详细地描述。

[0110] 接下来,参见图 11B,第一电源电压 ELVDD(t) 以两个电平施加,例如,12V 和 0V,第二电源电压 ELVSS(t) 也以两个电平施加,例如,0V 和 12V,数据电压 Data(j) 的范围是 0V 到 12V。

[0111] 接下来,参见图 11C,本实施方式涉及与图 11A 中的实施方式相反的方式,第一电源电压 ELVDD(t) 以固定的电压电平施加,例如,高电压电平(例如,12V),第二电源电压 ELVSS(t) 作为三个电压电平施加,例如,0V、10V 以及 15V。

[0112] 在这种情况下,由于第一电源电压 ELVDD(t) 具有恒定的电压电平,例如,12V,所以不需单独地实现第一电源电压产生单元 210a 或 210b,并可减少其电路成本。与此相反,由于第二电源电压 ELVSS(t) 必须具有三个电压电平,所以第二电源电压产生单元 220a 或 220b 的电路配置会较复杂。就这一点而言,第二电阻器 R2 可被连接在用于下拉第二电源电压 ELVSS(t) 的晶体管的栅极与连接至该晶体管的栅极的电源电压控制信号输入线之间。

[0113] 图 12A 至 12J 是根据另一实施方式的驱动有机发光显示装置 100 的方法的驱动时序图。在下文中,将参照图 12A 至 12J 更详细地描述同步发射型驱动方法。

[0114] 在图 12A 至 12J 中,将描述在上述图 11B 的驱动方法的重置操作 (b) 中扫描信号 Scan(i) 施加为“高电平 H、低电平 L、高电平 H”的情况。

[0115] 为了便于说明,输入信号的电压电平被描述为特定值,但是应该理解输入信号的电压电平可以为任意值,而不是实际设计值,本实施方式的范围不限于电压电平的这些值。

[0116] 此外,在本实施方式中,假设第一电容器 C1、第二电容器 C2 以及 OLED 的寄生电容器 C_{oled} 的电容比是 1 : 1 : 4。

[0117] 首先,图 12A 示出了对用于像素单元 130 的每个像素 140(即,图 10 中示出的像素 140a) 的每个节点的电压进行初始化的操作,如同将随后执行的操作 (c) 补偿阈值电压中那样。

[0118] 换句话说,在初始化操作 Init 中,第一电源电压 ELVDD(t) 以高电压电平施加,例如,12V,扫描信号 Scan(i) 以低电压电平施加,例如, -5V,并且控制信号 GC(t) 以高电压电平施加,例如,12V。

[0119] 此外,在该操作中施加的数据电压 Data(j) 是初始化电压 V_{sus},并且在本实施方式中,施加了 12V 的数据电压 Data(j)。在初始化操作 Init 中,第二节点 N2 的电压由先前帧的数据电压 Data(j) 确定。在本说明书中,假设在初始化操作 Init 中第二节点 N2 的电压是 V_{init}。因此,电压差 (V_{sus}-V_{init}) 被施加到第二电容器 C2 的两个端子。V_{init} 具有预定的正电压电平,该预定的正电压电平是通过从与先前帧的输入图像对应的数据电压中减去第二像素晶体管 M2 的阈值电压而获得的,这将稍后参照图 12J 描述。

[0120] 此外,由像素单元 130 的每个像素 140a 执行初始化操作 Init。因此,将在初始化

操作 Init 中施加的信号（即，第一电源电压 $ELVDD(t)$ 、第二电源电压 $ELVSS(t)$ 、扫描信号 $Scan(i)$ 、控制信号 $GC(t)$ 以及数据电压 $Data(j)$ ）以预定的电压电平同时施加到所有像素 140a。

[0121] 当信号被施加到所有像素 140a 时，第一像素晶体管 M1 和第二像素晶体管 M2 导通，而第三像素晶体管 M3 断开。

[0122] 因此，12V 的初始化信号通过数据线 D_j 施加到第一节点 N1，并且第二节点具有电压电平 V_{init} ，电压差 ($V_{sus}-V_{init}$) 被存储于第二电容器 C2 的两个端子中。

[0123] 接下来，将参照图 12B 至 12D 描述重置操作 Reset。重置操作 Reset 涉及对像素单元 130 的每个像素 140a（即，图 10 中的像素 140a）的 OLED 进行重置的时间周期。在重置操作 Reset 中，OLED 的阳极的电压下降为小于 OLED 的阴极的电压，以使 OLED 可不发光。

[0124] 在本实施方式中，分别在图 12B 至图 12D 的三个阶段中执行重置操作 Reset。

[0125] 首先，参见图 12B，在第一重置周期中，第一电源电压 $ELVDD(t)$ 具有低电压电平，例如 0V，扫描信号 $Scan(i)$ 具有高电平，例如，12V，控制信号 $GC(t)$ 具有高电平，例如，12V。

[0126] 换句话说，当扫描信号 $Scan(i)$ 以高电平施加时，用 PMOS 实现的第一像素晶体管 M1 断开。因此，在第一重置周期中，以比扫描信号 $Scan(i)$ 的电压值更低的电压值施加数据电压 $Data(j)$ 。

[0127] 当第一电源电压 $ELVDD(t)$ 以这种方式施加为 0V 时，施加在图 12A 的初始化操作 Init 中供应的第一电源电压 $ELVDD(t)$ 的电压值，即，比 12V 小 12V 的电压。因此，由于第一电容器 C1 和第二电容器 C2 的耦合效应，第一节点 N1 的电压比初始化操作 Init 中的电压（即，12V）小 12V，第一节点 N1 的电压成为 0V，并且第二节点 N2 的电压成为初始化操作 Init 中的电压，即，比 V_{init} 小 12V ($V_{init}-12V$)。

[0128] 然而，如参照图 11B 简略描述的，扫描信号 $Scan(i)$ 可以低电平施加，例如，-5V。就这一点而言，由于第一像素晶体管 M1 导通，所以施加 0V 的数据电压 $Data(j)$ ，以使第一节点 N1 的电压可以为 0V。

[0129] 换句话说，考虑到鉴于设计限制条件，由于寄生耦合，第一节点 N1 和第二节点 N2 的电压不会充分减少至期望程度，所以扫描信号 $Scan(i)$ 可处于低电平，与扫描信号 $Scan(i)$ 对应的数据电压 $Data(j)$ 可施加为 0V。

[0130] 当第二节点 N2 的电压成为 $V_{init}-12V$ 时，施加至与第二节点 N2 连接的第二像素晶体管 M2 的栅极的电压成为 $V_{init}-12V$ ，因而，用 PMOS 实现的第二像素晶体管 M2 导通。

[0131] 换句话说，当第二像素晶体管 M2 的第一端子与第二端子之间形成电流路径时，在与第二像素晶体管 M2 的第二端子连接的 OLED 的阳极的寄生电容器 $Coled$ 中充电的电压逐渐减少至第一电源电压 $ELVDD(t)$ 的电压值，即 0V。

[0132] 然而，当电流从寄生电容器 $Coled$ 通过第一电源线 $ELVDD$ 和第一电源电压产生单元 210a 和 210b 流到接地线时，为了对寄生电容器 $Coled$ 充电，会由 DC 电源电压 V_{dc} 通过第二电源电压产生单元 220a 和 220b 以及第二电源线 $ELVSS$ 产生冲击电流。由于冲击电流与像素单元 130 的所有像素 140a 的寄生电容器 $Coled$ 的电容的总和大致成比例，所以冲击电流的量值非常大。在本实施方式中，在第一重置周期中，第一电源电压 $ELVDD(t)$ 的下降速度降低，以使得可防止在有机发光显示装置 100 中产生冲击电流。

[0133] 接下来，参见图 12C，在第二重置周期中，第一电源电压 $ELVDD(t)$ 以低电压电平施

加,例如,0V,扫描信号 Scan(i) 以低电压电平施加,例如,-5V,控制信号 GC(t) 以低电压电平施加,例如,-8V。就这一点而言,由于第一像素晶体管 M1 导通,所以重置操作 Reset 中的 0V 数据电压 Data(j) 被施加到第一节点 N1。此外,当第二和第三像素晶体管 M2 和 M3 导通,第一电源电压 ELVDD(t) 的电压 (0V) 被施加到第二节点 N2 和 OLED 的阳极。因此,OLED 的阳极的电压值被维持小于 OLED 的阴极的电压值。

[0134] 换句话说,与第一重置周期相比,在第二重置周期中,扫描信号 Scan(i) 处于低电平,例如,-5V,与扫描信号 Scan(i) 对应的数据电压 Data(j) 被施加为 0V。这是因为,如上所述,考虑了鉴于设计限制条件,由于寄生耦合,第一节点 N1 和第二节点 N2 的电压不会充分降低的情况。

[0135] 此外,在第二重置周期中,可以施加具有高电平的扫描信号 Scan(i)。就这一点而言,在第二重置周期中,扫描信号 Scan(i) 可被维持成具有与第一重置周期中相同的波形。换句话说,在第二重置周期中,扫描信号 Scan(i) 可以高电平施加,并且可将扫描信号 Scan(i) 维持在初始化操作 Vinit 的电压电平,即,电压电平 Vsus。

[0136] 接下来,参见图 12D,在第三重置周期中,第一电源电压 ELVDD(t) 以高电压电平施加,例如,12V,扫描信号 Scan(i) 以高电平施加,例如,12V,控制信号 GC(t) 以高电平施加,例如,12V。

[0137] 换句话说,相同的情况再次发生,可以在第三重置周期中施加具有与在图 12A 中所描述的初始化操作 Init 中相同的电压值的第一电源电压 ELVDD(t)。因此,由于与第二重置周期相比,第一电源电压 ELVDD(t) 的电压值增加了 12V,所以由于第一电容器 C1 和第二电容器 C2 的耦合效应,第一节点 N1 和第二节点 N2 的电压分别增加 12V 和 12V。

[0138] 换句话说,第一和第二节点 N1 和 N2 中的每一个的电压以及第一电源电压 ELVDD(t) 的值与图 12A 中初始化操作 Init 的相同。

[0139] 在第一至第三重置周期中施加的 OLED 的阳极的电压值是 OLED 的阴极的电压值,即,小于 12V 的 0V。

[0140] 此外,即使在第三重置周期中,扫描信号 Scan(i) 可以低电平施加,例如,-5V。然而,与扫描信号 Scan(i) 对应的数据电压 Data(j) 可施加为 12V,以使得第一节点 N1 的电压可被维持为 12V。

[0141] 图 12B 至 12D 中所示的重置操作 Reset 由像素单元 130 的每个像素 140a 同时一起执行。因此,第一至第三重置周期中施加的信号,即,第一电源电压 ELVDD(t)、第二电源电压 ELVSS(t)、扫描信号 Scan(i)、控制信号 GC(t) 以及数据电压 Data(j) 必须在第一至第三重置周期的每一个中同时以预定的电压电平施加到所有像素 140a。

[0142] 接下来,参见图 12E 至 12G,在像素单元 130 的每个像素 140a 中所包括的驱动晶体管的阈值电压(即,第二像素晶体管 M2 的阈值电压)被存储在第二电容器 C2 的时间周期中,当数据电压 Data(j) 在每个像素 140a 中充电时,可去除由驱动晶体管的阈值电压差导致的缺陷。

[0143] 在本实施方式中,分别在图 12E 至 12G 的三个阶段中执行补偿阈值电压的操作。

[0144] 首先,参见图 12E,第一阈值电压补偿周期是存储驱动晶体管(即,第二像素晶体管 M) 的阈值电压的时间周期。因此图 12E 的时间周期与图 12D 的时间周期之间的不同在于在图 12E 的时间周期中扫描信号 Scan(i) 以 -5V 的低电平施加。就这一点而言,由于第

一像素晶体管 M1 导通,所以数据电压 Data(j) 以 12V 被施加到第一像素晶体管 M1 的第一端子,这个电压与图 12D 中的第一节点 N1 的电压相同。

[0145] 在第一阈值电压补偿周期中,与在第三重置周期中类似,扫描信号 Scan(i) 可以高电平施加,以防止第一和第二节点 N1 和 N2 的电压处于预定值之外。

[0146] 图 12F 示出了第二节点 N2 的电压电平被下拉的第二阈值电压补偿周期。

[0147] 为此,第一电源电压 ELVDD(t) 和扫描信号 Scan(i) 分别以高电压电平 (12V) 和低电平 (-5V) 施加,这与先前的时间周期类似,控制信号 GC(t) 以低电平施加,例如, -8V。

[0148] 换句话说,当施加了第一电源电压 ELVDD(t) 和扫描信号 Scan(i) 时,第三像素晶体管 M3 导通。当第三像素晶体管 M3 导通时,第二像素晶体管 M2 的栅极和第二端子彼此电连接,以使第二像素晶体管 M2 可用作二极管。

[0149] 因此,由于第二电容器 C2 和 OLED 的寄生电容器 Coled 的耦合效应,第二节点 N2(即,第二像素晶体管 M2 的栅极)的电压电平以 $Coled/(C2+Coled)$ 的比例下降。

[0150] 如上所述,如果假设第二电容器 C2 与寄生电容器 Coled 的电容比是 1 : 4,则第二节点 N2 的电压与 OLED 的阳极电压之间的差是 12V,并由于第二电容器 C2 和寄生电容器 Coled 的耦合效应,第二节点 N2 的电压减少了该电压差的 4/5,因此,第二节点 N2 的电压电平是 $12V*(1/5) = 2.4V$ 。此外,由于第三像素晶体管 M3,与第二节点 N2 电连接的 OLED 的阳极电压也为 2.4V。

[0151] 之后,图 12G 示出了第三阈值电压补偿周期,其中所施加的信号的波形与第二阈值电压补偿周期中的相同。

[0152] 如上所述在第二阈值电压补偿周期中,如果第二节点 N2 的电压是 2.4V,则第二像素晶体管 M2 的 V_{gs} (即, $2.4V-12V$) 小于 V_{th} 。因此,第二像素晶体管 M2 导通,直至第一电源电压 ELVDD(t) 与 OLED 的阳极电压之间的电压差对应于第二像素晶体管 M2 的阈值电压的大小,并且电流流经第二像素晶体管 M2,然后,第二像素晶体管 M2 断开。在有机发光显示装置 100 中,会出现每个像素 140a 的第二像素晶体管 M2 的阈值电压差。在第三阈值电压补偿周期中,每个像素 140a 的阈值电压差被反映在第二节点 N2 的电压上。

[0153] 例如,当第一电源电压 ELVDD(t) 施加为 12V 并且第二像素晶体管 M2 的阈值电压是 -2V 时,电流流经第二像素晶体管 M2,直至 OLED 的阳极电压为 10V。此外,因第三像素晶体管 M3,在第二节点 N2 与 OLED 之间形成电流路径,因此第二节点 N2 的电压也为 10V。

[0154] 此外,第一至第三阈值电压补偿操作也由像素单元 130 的每个像素 140a 同时一起执行。因此,在阈值电压补偿操作中施加的信号,即,第一电源电压 ELVDD(t)、第二电源电压 ELVSS(t)、扫描信号 Scan(i)、控制信号 GC(t) 以及数据电压 Data(j) 均以预定的电压电平同时施加到所有像素 140a。

[0155] 接下来,参见图 12H,扫描信号 Scan(i) 被施加到与像素单元 130 的扫描线 S1 至 Sn 中的每一条连接的每个像素 140a。因此,通过数据线 D1 至 Dm 中的每一条,数据电压 Data(j) 被施加到每个像素 140a。

[0156] 换句话说,在图 12H 所示的扫描 / 数据输入操作中,扫描信号 Scan(i) 被输入到扫描线 S1 至 Sn 中的每一条,与扫描信号 Scan(i) 对应的数据电压 Data(j) 被输入到与扫描线 S1 至 Sn 中的每一条连接的像素 140a,并且在扫描 / 数据输入操作期间,控制信号 GC(t) 以高电平施加,例如, 12V。

[0157] 例如,如图 12H 所示,扫描信号 Scan(i) 的宽度可设定为两个水平时间 2H。换句话说,第 (i-1) 个扫描信号 Scan(i-1) 的宽度和第 i 个扫描信号 Scan(i) 的宽度可以彼此重叠一个水平时间 1H,以克服当像素单元 130 的尺寸增加时因信号线的 RC 延迟产生的电荷短缺现象。

[0158] 此外,当控制信号 GC(t) 以高电平施加时,用 PMOS 实现的第三晶体管 M3 断开。

[0159] 当具有低电平的扫描信号 Scan(i) 被施加到图 12H 中的像素并且第一像素晶体管 M1 导通时,具有预定的电压电平的数据电压 Data(j) 通过第一像素晶体管 M1 的第一和第二端子施加到第一节点 N1。

[0160] 就这一点而言,数据电压 Data(j) 的范围是 6V 到 12V,例如,6V 是代表白色的电压值,12V 是代表黑色的电压值。

[0161] 当数据电压 Data(j) 被施加到第一节点 N1 时,因通过第二电容器 C2 的耦合效应,第二节点 N2 的电压减少了第一节点 N1 的电压变化量。第一节点 N1 的电压变化如下:

[0162] 第一节点 N1 的电压变化 = $12V - V_{data}$

[0163] 其中 Vdata 代表在扫描 / 数据输入操作期间输入到每个像素 140a 的数据电压 Data(j) 的电压电平,并且 Vdata 指对应于输入图像的数据电压 Data(j)。因第一节点 N1 的电压变化导致的第二节点 N2 的电压如下:

[0164] 第二节点 N2 的电压 = $(12V - |V_{th}|) - (V_{sus} - V_{data})$

[0165] 如上所述,假设 V_{sus} 为 12V,第二节点 N2 的电压为 $V_{data} - |V_{th}|$ 。

[0166] 此外,假设 Vdata 的范围是 6V 到 12V,在扫描 / 数据输入操作期间第二节点 N2 的电压的范围是 $(6V - |V_{th}|)$ 到 $(12V - |V_{th}|)$ 。因此,第二像素晶体管 M2 的 Vgs 小于 Vth。因此,在扫描 / 数据输入操作期间第二像素晶体管 M2 被维持在导通状态。

[0167] 接下来,图 12I 示出了与像素单元 130 的每个像素 140a 中所存储的数据电压 Vdata 对应的电流 I_{oled} 被提供到每个像素 140a 的 OLED 以使 OLED 可发光的时间周期。

[0168] 换句话说,在发射操作 Emission 中,第一电源电压 ELVDD(t) 以高电压电平施加,例如,12V,第二电源电压 ELVSS(t) 以低电压电平施加,例如,0V,扫描信号 Scan(i) 和控制信号 GC(t) 中的每一个均以高电平施加,例如,12V。

[0169] 因此,当扫描信号 Scan(i) 以高电平施加时,数据电压 Data(j) 以比扫描信号 Scan(i) 的电压电平更低的电平施加,以使得用 PMOS 实现的第一像素晶体管 M1 可断开。

[0170] 此外,由于由像素单元 130 的每个像素 140a 同时一起执行发射操作 Emission,所以发射操作 Emission 中所施加的信号,即,第一电源电压 ELVDD(t)、第二电源电压 ELVSS(t)、扫描信号 Scan(i)、控制信号 GC(t) 以及数据电压 Data(j) 均以预定的电压电平同时施加到所有像素 140a。

[0171] 此外,当控制信号 GC(t) 以高电平施加,用 PMOS 实现的第三像素晶体管 M3 断开。因此,第二像素晶体管 M2 用作驱动晶体管。

[0172] 因此,施加至第二像素晶体管 M2 的栅极(即,第二节点 N2)的电压是 $V_{data} - |V_{th}|$,而且施加至第二像素晶体管 M2 的第一端子的第一电源电压 ELVDD(t) 具有高电压电平,例如,12V。

[0173] 当第二电源电压 ELVSS(t) 具有低电压电平时,形成了从第一电源电压 ELVDD(t) 到 OLED 的阴极的电流路径。因此,与对应于第二像素晶体管 M2 的电压值 V_{sg} (即,第二像

素晶体管 M2 的第一端子和栅极之间的电压差) 的电压对应的电流流经 OLED, 并且 OLED 发出具有与该电流对应的亮度的光。

[0174] 换句话说, 流经 OLED 的电流如下:

$$[0175] \quad I_{oled} = \beta / 2 (V_{sg} - |V_{th}|)^2 = \beta / 2 (12V - (V_{data} - |V_{th}|) - |V_{th}|)^2$$

$$[0176] \quad = \beta / 2 (12V - V_{data})^2$$

[0177] 因此, 在本实施方式中, 由于流经 OLED 的电流, 所以可以克服因第二像素晶体管 M2 的阈值电压差产生的问题。

[0178] 然而, 当电流从寄生电容器 C_{oled} 通过第二电源线 ELVSS 以及第二电源电压产生单元 220a 和 220b 流动到接地线时, 为了对寄生电容器 C_{oled} 充电, 会产生通过第一电源电压产生单元 210a 和 210b 以及第一电源线 ELVDD、由 DC 电源电压 V_{dc} 至像素单元 130 的冲击电流。由于冲击电流与像素单元 130 的所有像素 140a 的寄生电容器 C_{oled} 的电容总和大致成比例, 所以冲击电流的量值非常大。在本实施方式中, 在发射周期中, 第二电源电压 ELVSS(t) 的下降速度减慢, 以使得可以防止在有机发光显示装置 100 中产生冲击电流。

[0179] 图 13 是示出在没有应用实施方式的情况下当第二电源电压 ELVSS(t) 的电平下降时产生的冲击电流的示意图, 图 14 是示出根据实施方式的冲击电流减少效应的示意图。

[0180] 如图 13 所示, 当第二电源电压 ELVSS(t) 正在下降并且第二电源电压 ELVSS(t) 的斜率没有减少时, 由第一电源电压产生单元 210a 和 210b 的 DC 电源电压 V_{dc} 产生冲击电流 I_{ELVDD} , 当第二电源电压 ELVSS(t) 正在下降时并经过预定的时间之后, 冲击电流 I_{ELVDD} 返回至负载电流电平。然而, 当根据本实施方式第二电源电压 ELVSS(t) 的斜率减少时, 第一电源电压产生单元 210a 和 210b 可几乎不产生冲击电流 I_{ELVDD} 并且冲击电流 I_{ELVDD} 可维持于负载电流电平。

[0181] 在整个像素单元 140 发光之后执行不发射操作 Off, 如图 12J 所示。

[0182] 换句话说, 参见图 12J, 在不发射操作 Off 中, 第一电源电压 ELVDD(t) 以高电压电平施加, 例如, 12V, 扫描信号 Scan(i) 以高电平施加, 例如, 12V, 控制信号 GC(t) 以高电平施加, 例如, 12V。

[0183] 不发射操作 Off 涉及 OLED 断开的时间周期, 以用于在执行不发射操作 Off 之后的黑屏插入或调光。OLED 的阳极的电压减少至发光在几十微秒内关闭的电压。

[0184] 在图 12A 至图 12J 的时间周期中建立一帧, 并且一帧连续循环以使得下一帧建立。换句话说, 在执行图 12J 中的不发射操作 Off 之后, 再次执行图 12A 中的初始化操作 Init。

[0185] 图 15 是根据另一实施方式的像素 140b 的结构电路图。

[0186] 参见图 15, 图 10 中的像素 140a 与图 15 中的像素 140b 之间仅有的不同是像素 140b 的像素电路 142b 的晶体管实现为 N 型金属氧化物半导体 (NMOS) 晶体管。

[0187] 就这一点而言, 与图 11A 至图 11C 的驱动时序图相比, 将在除了数据写入周期之外的时间周期中供应的扫描信号 Scan(i)、控制信号 GC(n)、第一电源电压 ELVDD(t)、第二电源电压 ELVSS(t) 以及数据电压 Data(j) 的波形的极性进行转换。

[0188] 因此, 在图 15 中, 与图 10 中的像素 140a 相比, 晶体管不采用 PMOS 晶体管而采用 NMOS 晶体管来实现。图 15 中的晶体管的操作和原理与图 10 中的操作和原理相同, 因而将不提供对其的详细描述。

[0189] 参见图 15, 像素 140b 包括 OLED 以及像素电路 142b, 像素电路 142b 用于向 OLED

提供电流。

[0190] OLED 的阴极连接到像素电路 142b, OLED 的阳极连接到第一电源电压 ELVDD(t)。OLED 产生具有与像素电路 142b 提供的电流一致的预定亮度的光。

[0191] 在本实施方式中,在像素单元 130 的每个像素 140b 中,当在一帧的部分时间周期(以上描述的操作(d))扫描信号 Scan(i) 被供应到扫描线 S1 至 Sn 中的每一条时,数据电压 Data(j) 被供应到数据线 D1 至 Dm 中的每一条。然而,对于一帧的其它时间周期(操作(a)、(b)、(c)、(e) 以及 (f)),施加至扫描线 S1 至 Sn 中的每一条的扫描信号 Scan(i)、施加至每个像素 140b 的第一电源电压 ELVDD(t) 和第二电源电压 ELVSS(t)、以及施加至控制线 GC1 至 GCn 的控制信号均以预定的电压电平同时施加到每个像素 140b。

[0192] 为此,像素 140b 的像素电路 142b 包括三个晶体管(即,第一至第三晶体管 NM1 至 NM3) 以及两个电容器,即,第一和第二电容器 C1 和 C2。

[0193] 就这一点而言,第一像素晶体管 NM1 的栅极连接到扫描线 Si,第一像素晶体管 NM1 的第一端子连接到数据线 Dj。第一像素晶体管 NM1 的第二端子连接到第一节点 N1。

[0194] 换句话说,扫描信号 Scan(i) 输入至第一像素晶体管 NM1 的栅极,数据电压 Data(j) 输入至第一像素晶体管 NM1 的第一端子。

[0195] 此外,第二像素晶体管 NM2 的栅极连接到第二节点 N2,第二像素晶体管 NM2 的第二端子连接到第二电源电压 ELVSS(t),第二像素晶体管 NM2 的第一端子连接到 OLED 的阴极。就这一点而言,第二像素晶体管 NM2 用作驱动晶体管。

[0196] 此外,第一电容器 C1 连接在第一节点 N1 与第二像素晶体管 NM2 的第二端子(即,第二电源电压 ELVSS(t)) 之间,第二电容器 C2 连接在第一节点 N1 与第二节点 N2 之间。

[0197] 此外,第三像素晶体管 NM3 的栅极连接到控制线 GC,第三像素晶体管 NM3 的第一端子连接到 OLED 的阴极,即,连接到第二像素晶体管 NM2 的第一端子,第三像素晶体管 NM3 的第二端子连接到第二像素晶体管 NM2 的栅极。

[0198] 因此,控制信号 GC(t) 输入至第三像素晶体管 NM3 的栅极。当第三像素晶体管 NM3 导通时,第二像素晶体管 NM2 是二极管连接的。

[0199] 此外, OLED 的阳极连接到第一电源电压 ELVDD(t)。

[0200] 在图 15 中,用 NMOS 晶体管实现第一至第三像素晶体管 NM1 至 NM3。

[0201] 经过总结与回顾,有机发光显示装置具有快速的响应速度并用低功耗驱动。有机发光显示装置由施加至每个像素的电源电压驱动。由于提供了驱动有机发光显示装置的各种方法时,所以可以通过根据时间改变电源电压的电平来驱动有机发光显示装置。然而,当电源电压的电平改变时,在有机发光显示装置中会产生额外的冲击电流。

[0202] 根据一个或多个实施方式,当有机发光显示装置的电源电压改变时,可防止在有机发光显示装置中产生额外的冲击电流。此外,根据一个或多个实施方式,可防止在有机发光显示装置中产生额外的冲击电流,以使有机发光显示装置中的元件不被损坏。因此,延长了有机发光显示装置的寿命。

[0203] 本文已公开了示例性实施方式,尽管采用了特定的术语,但是这些特定的术语仅用于并且将被解释为一般性和描述性的意义,而不是为了限制的目的。

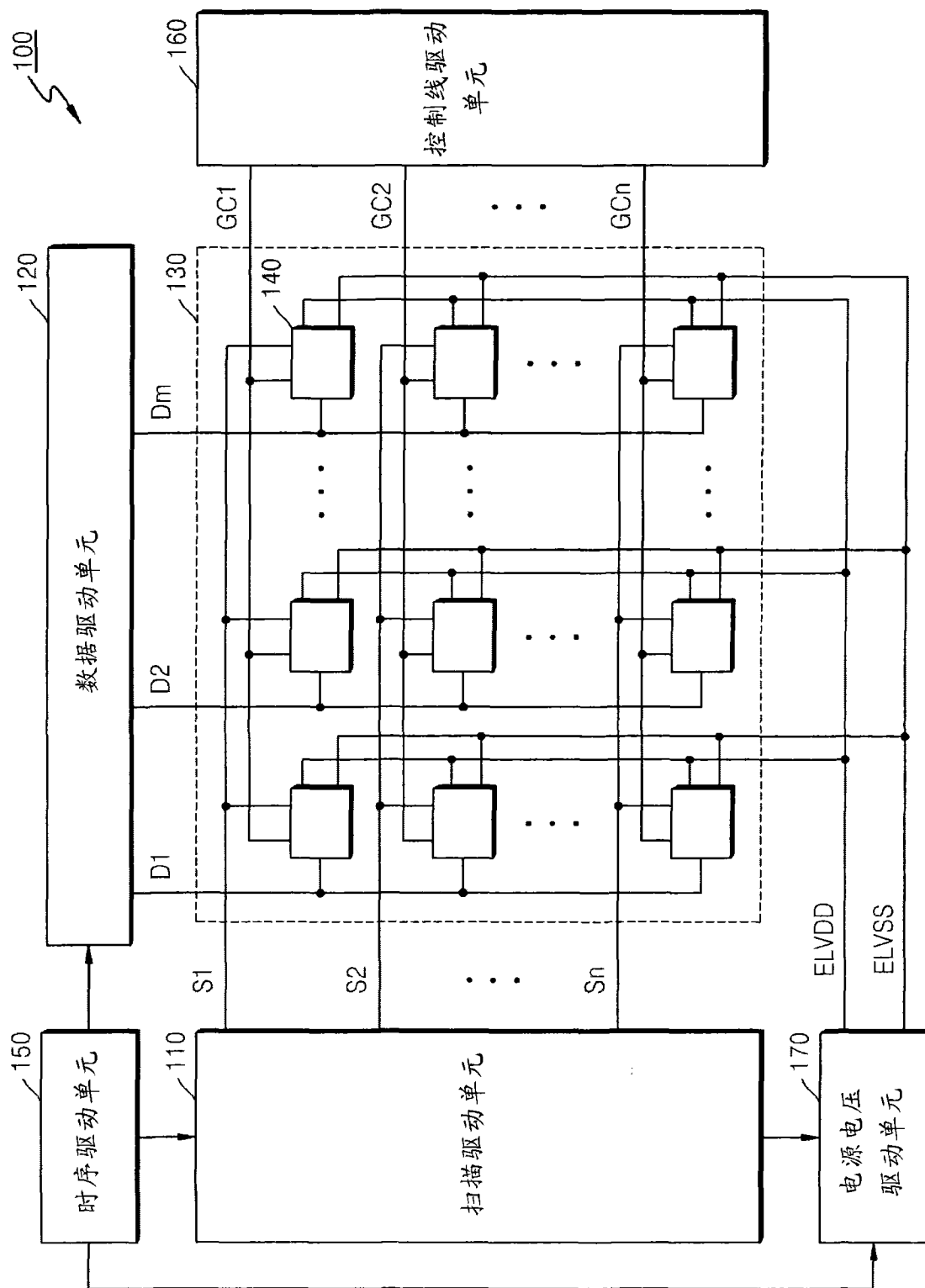


图 1

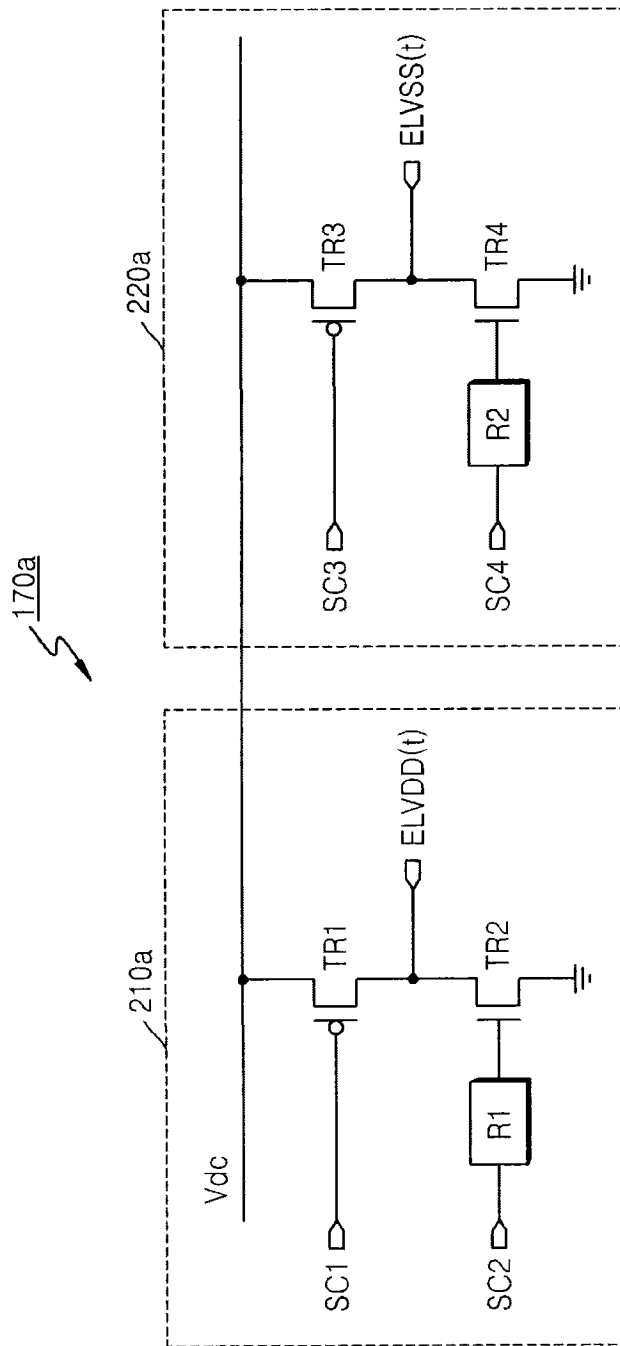


图 2

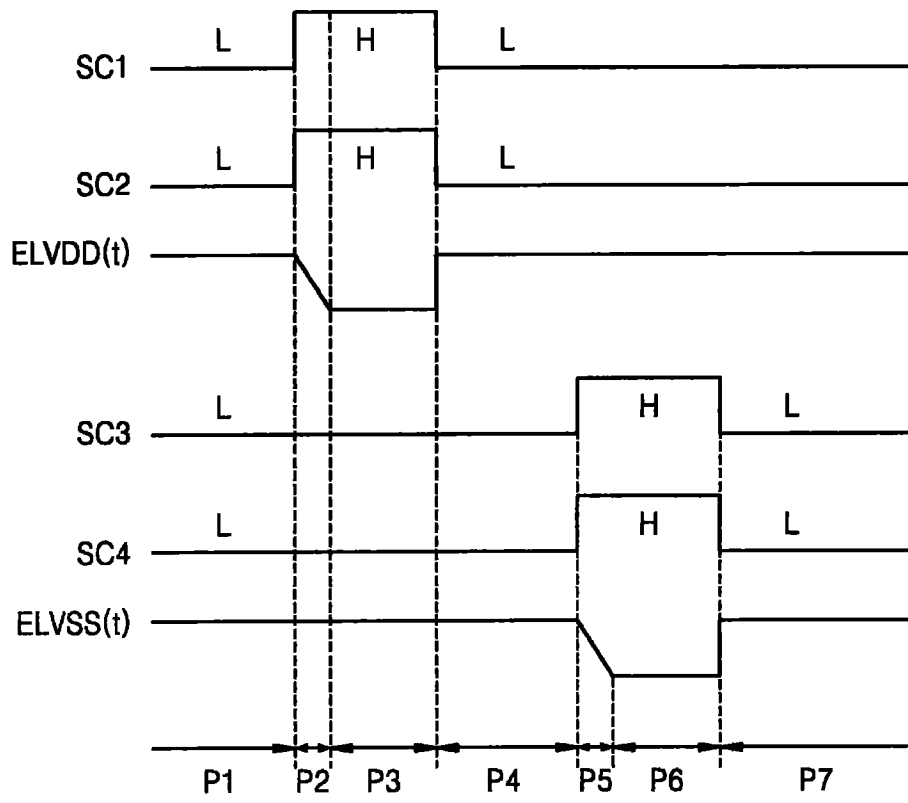


图 3

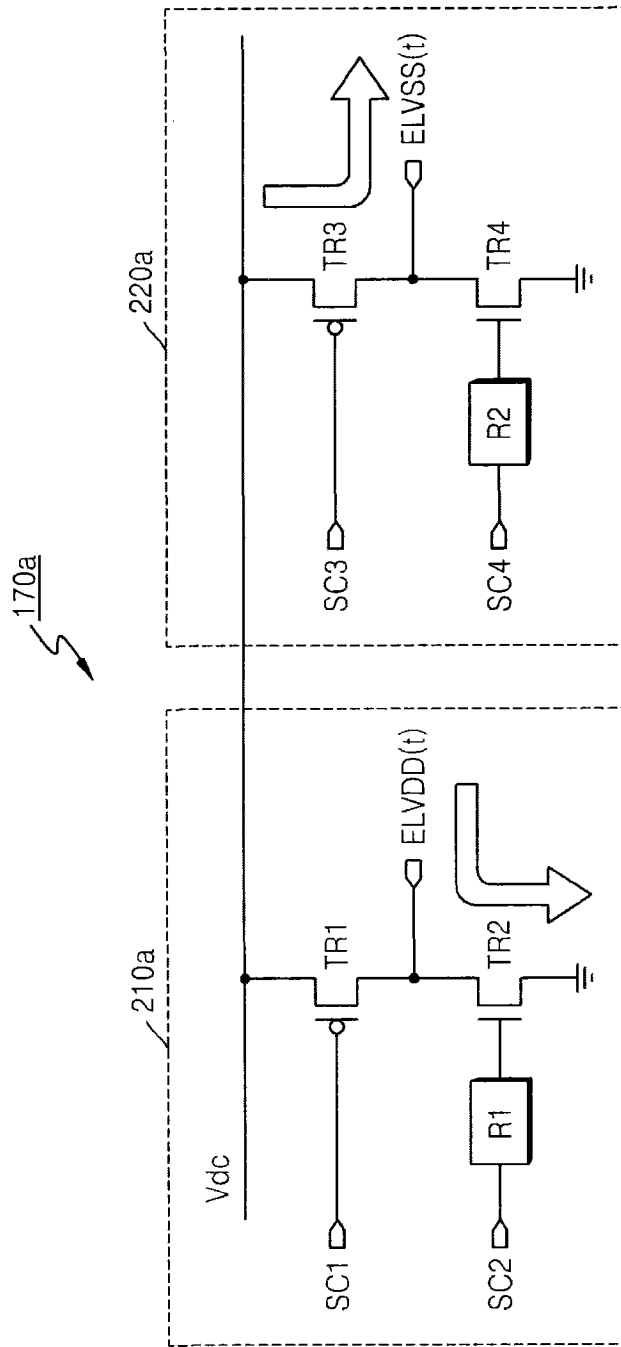


图 4

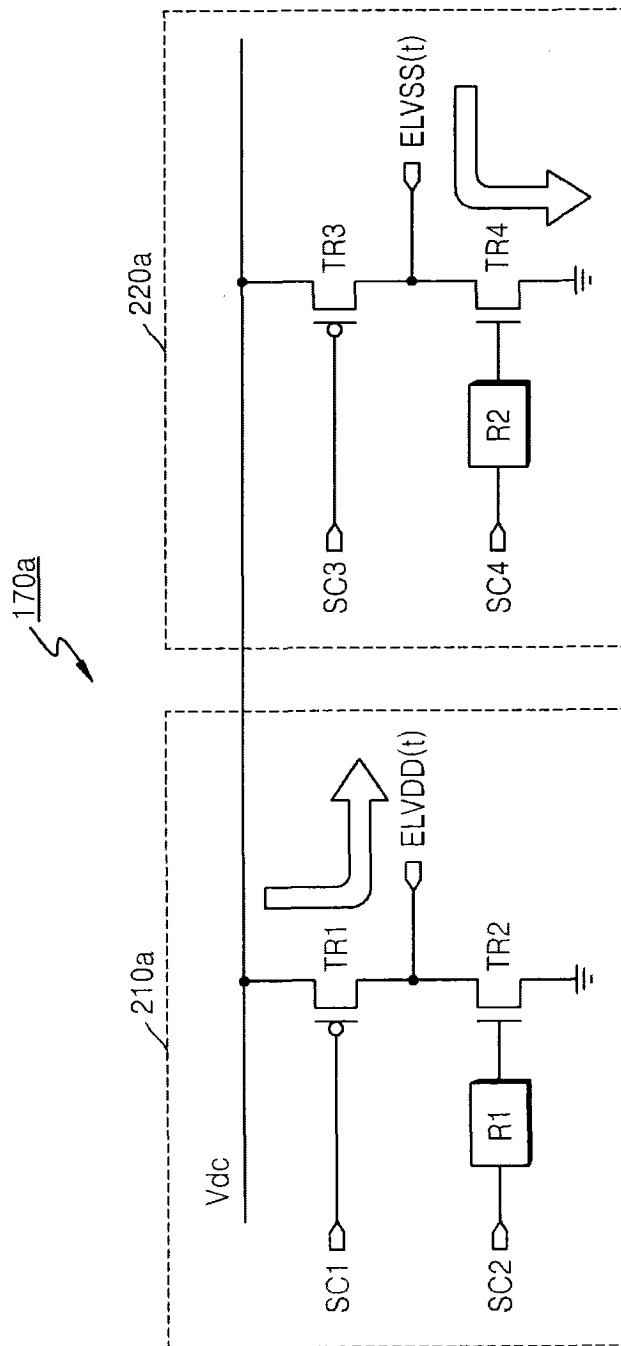


图 5

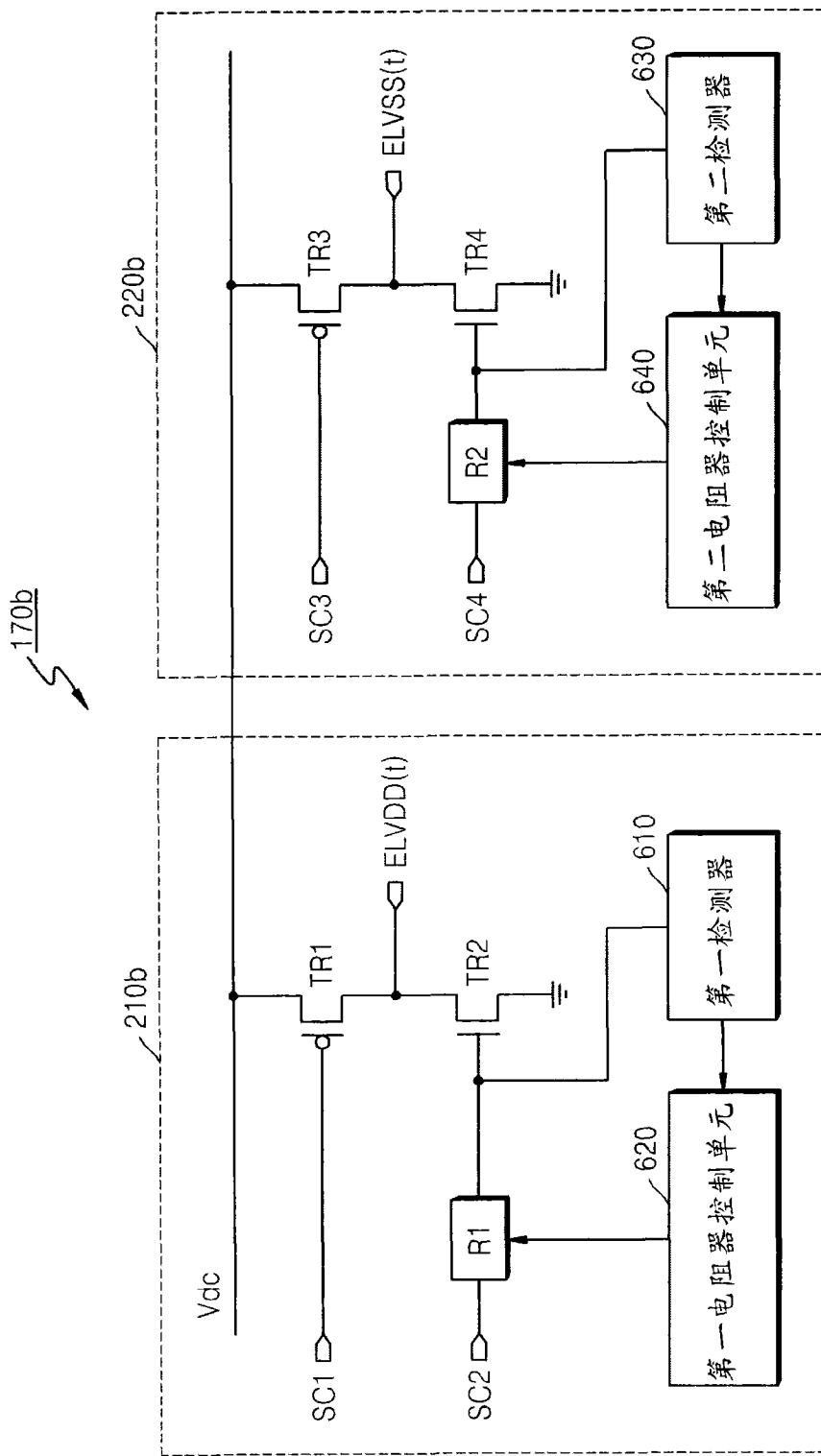


图 6

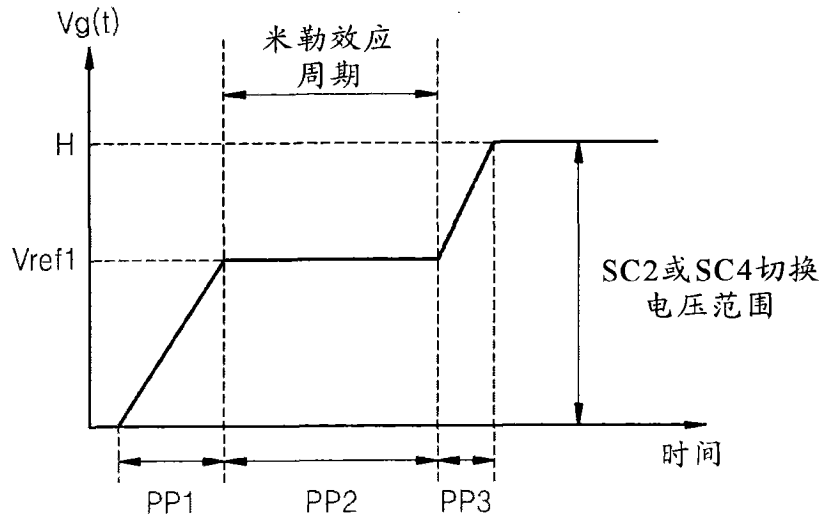


图 7

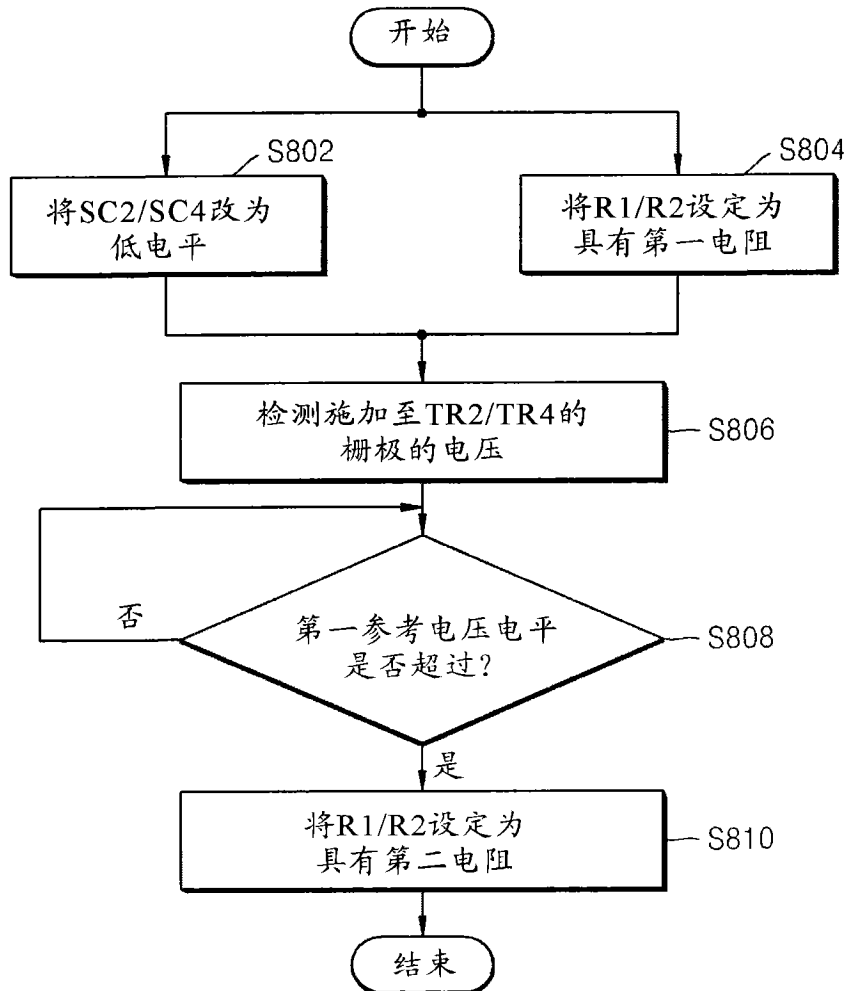


图 8

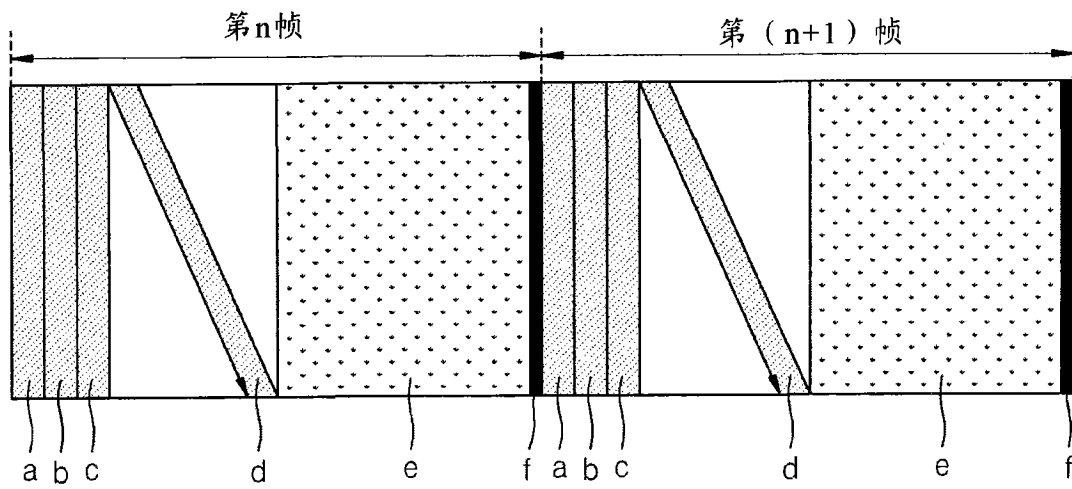


图 9

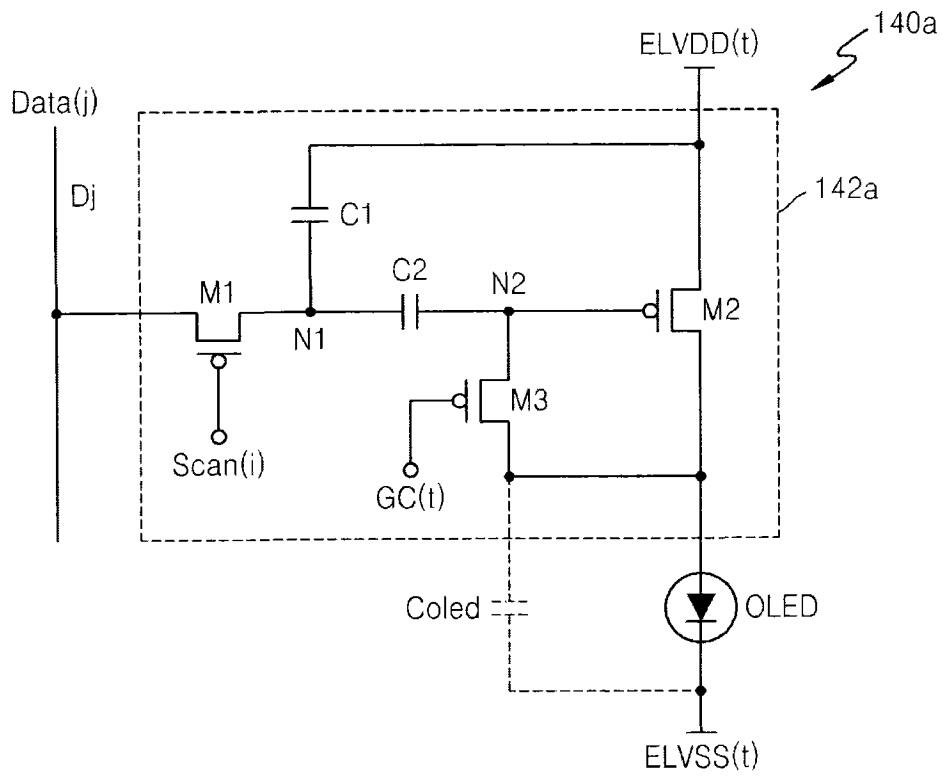


图 10

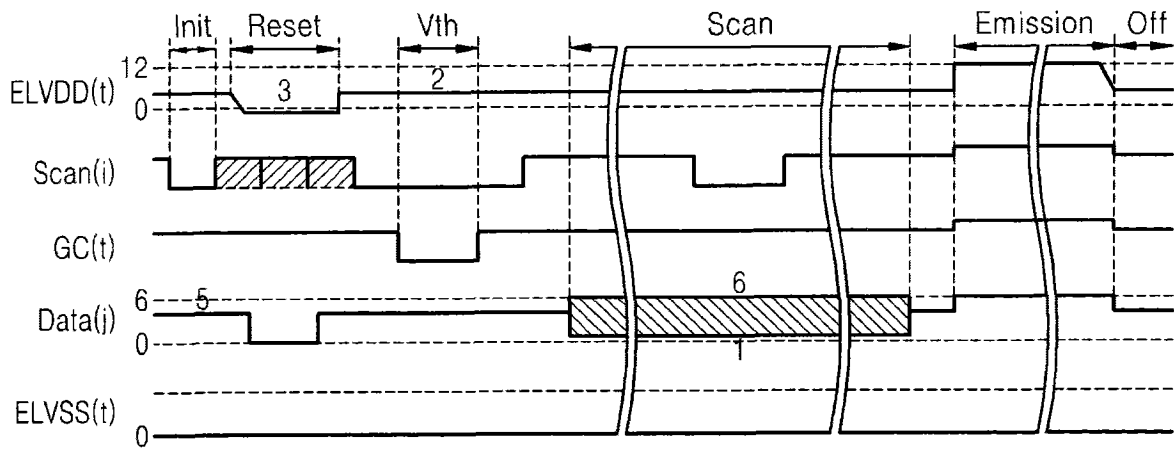


图 11A

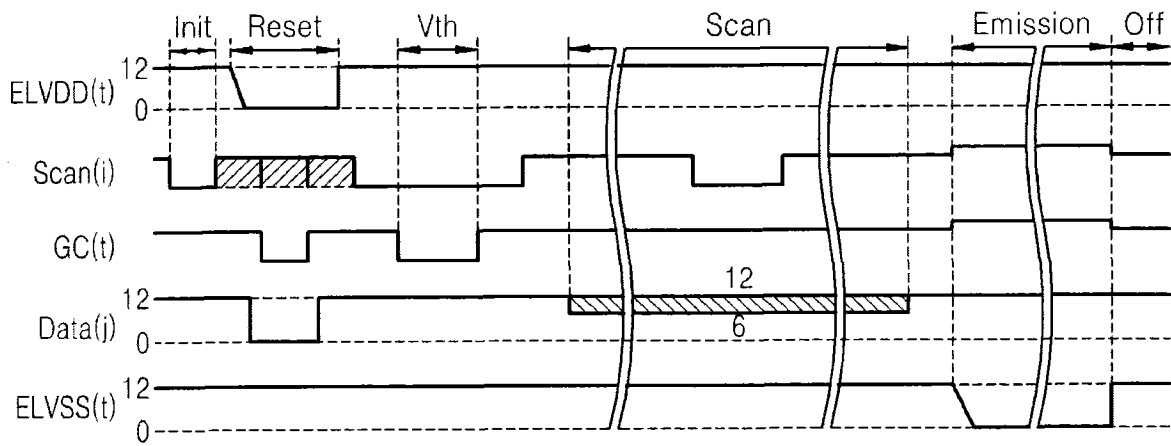


图 11B

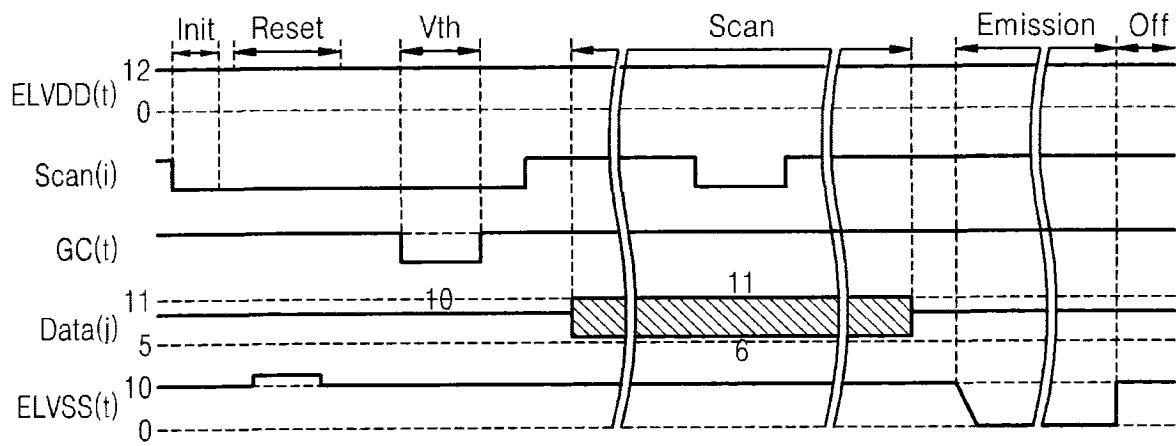


图 11C

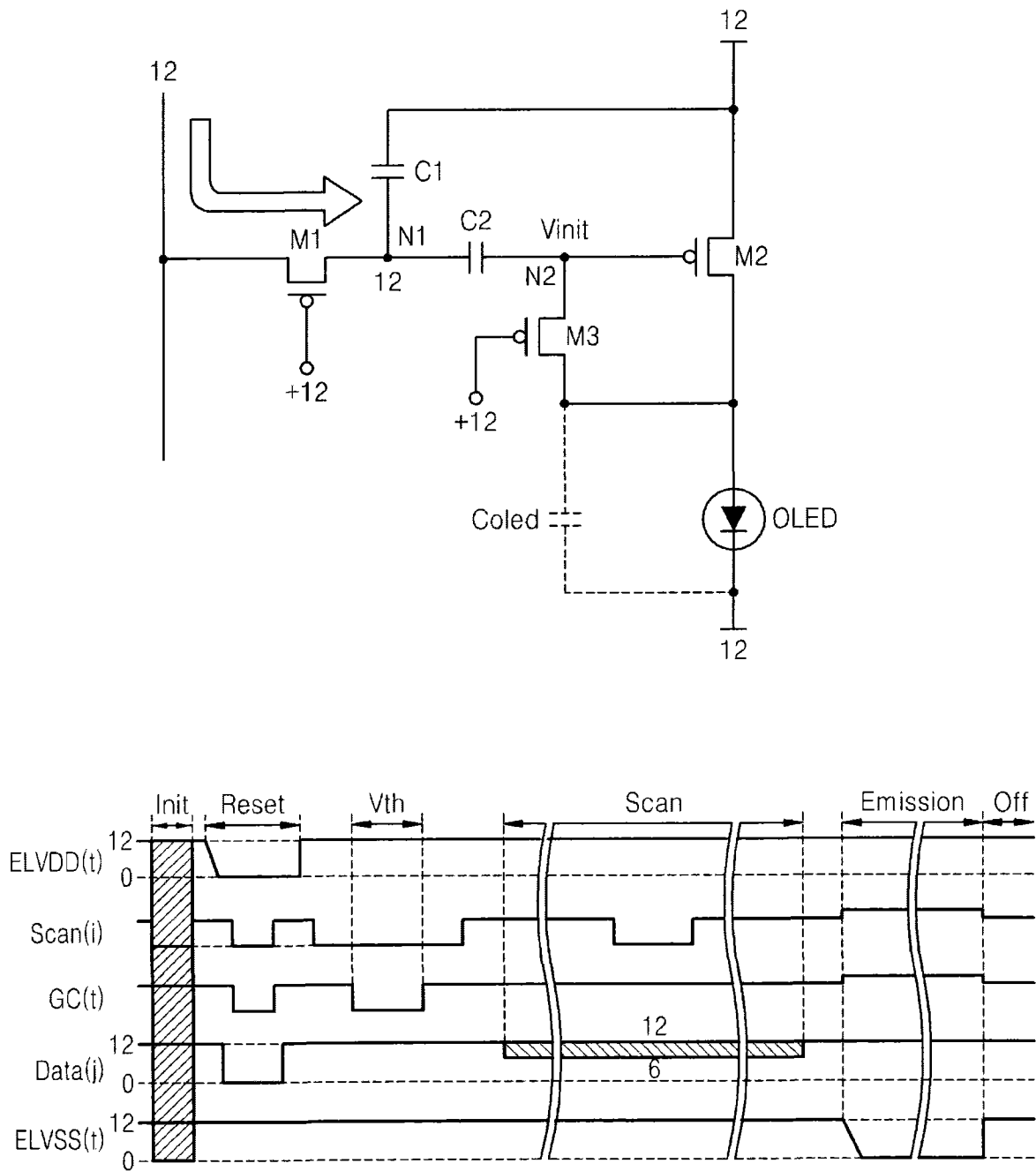


图 12A

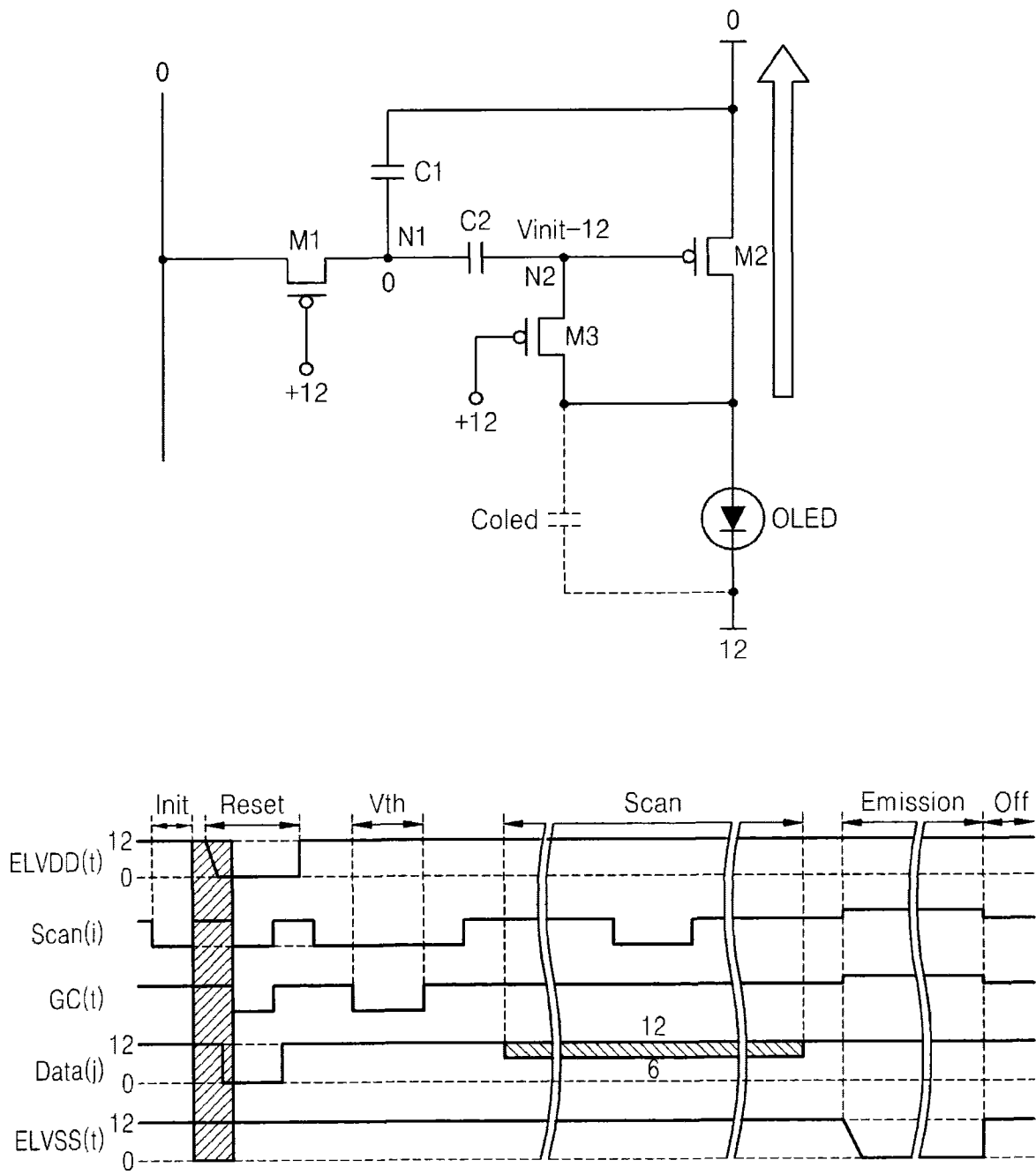


图 12B

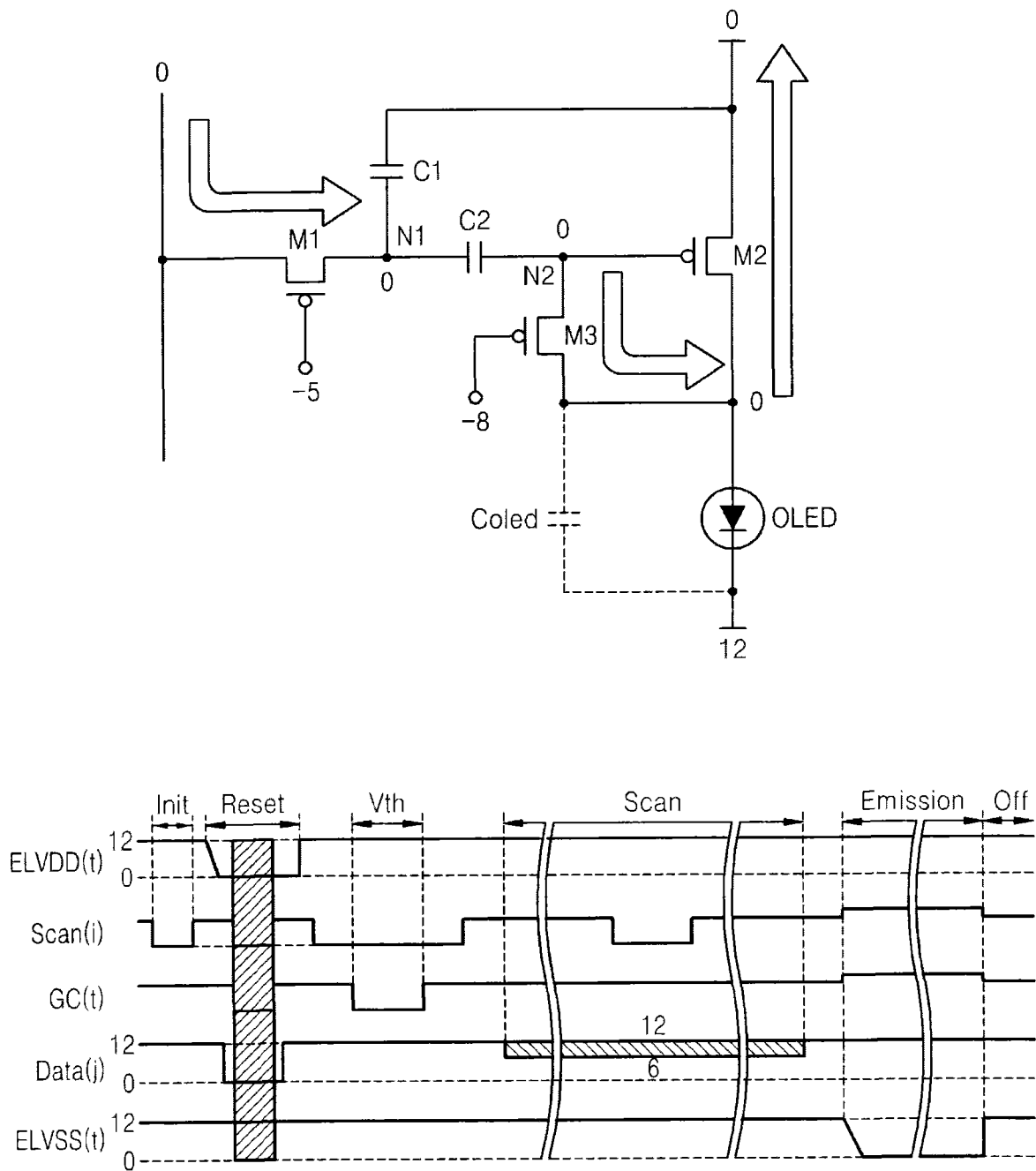


图 12C

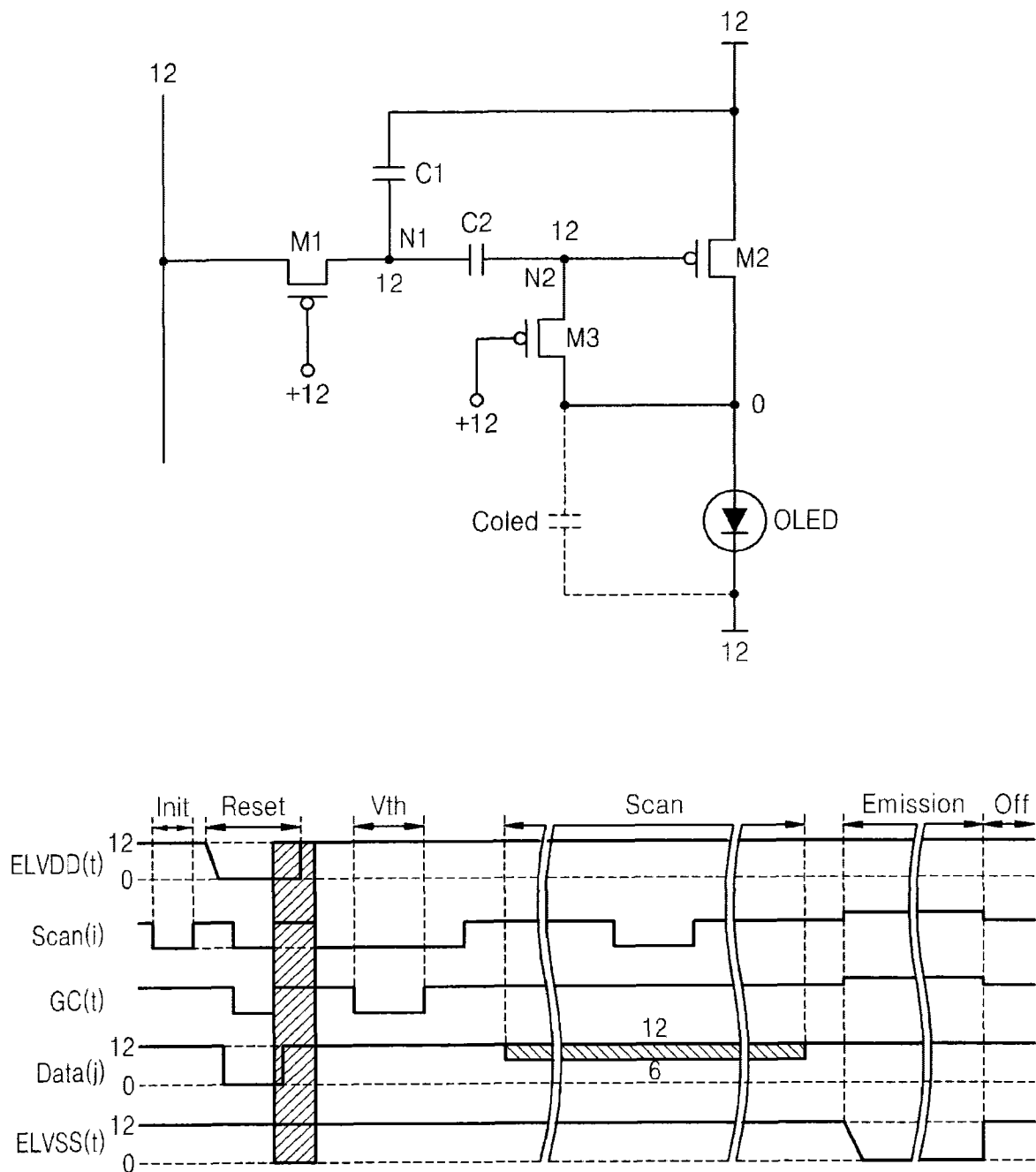


图 12D

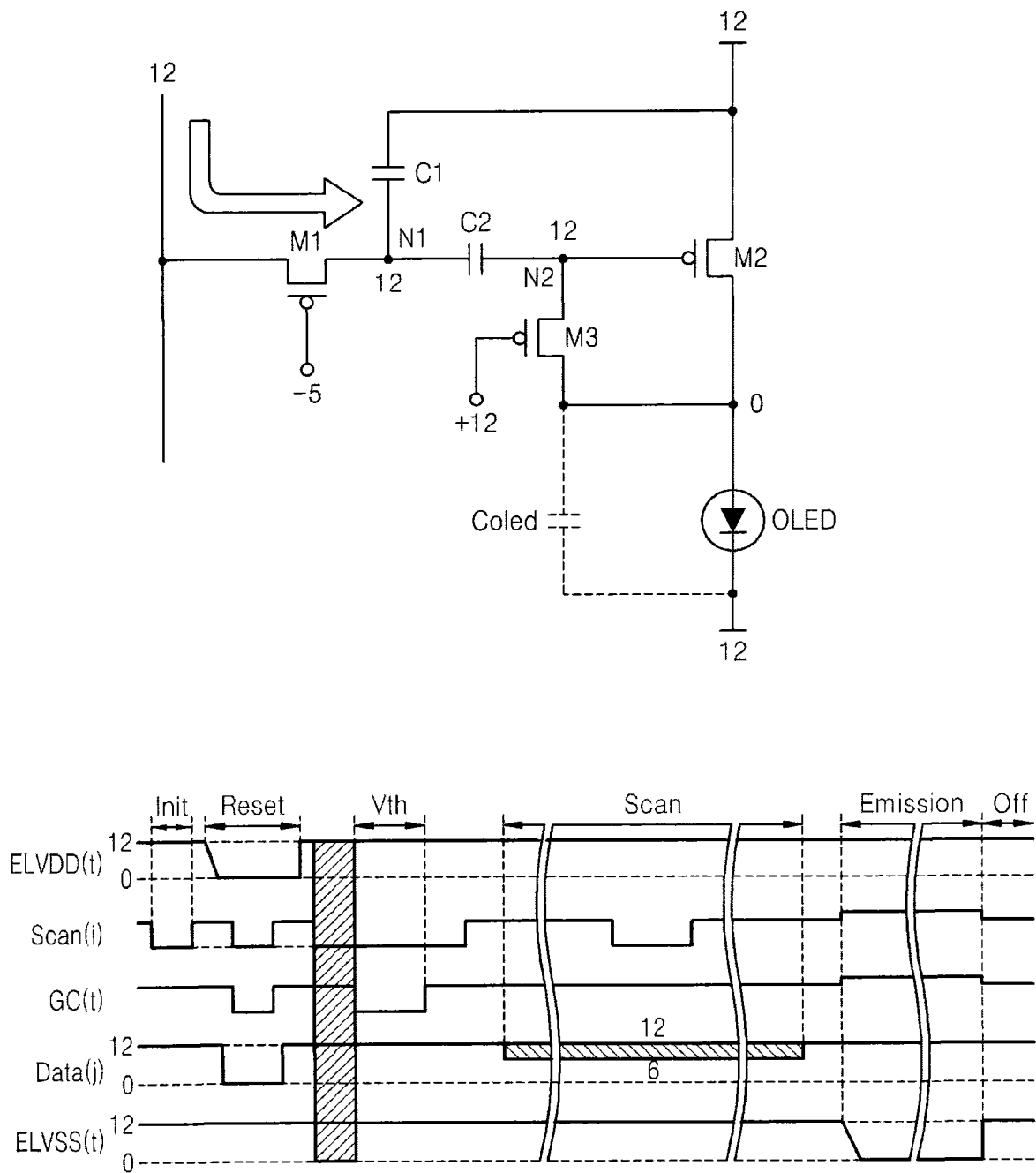


图 12E

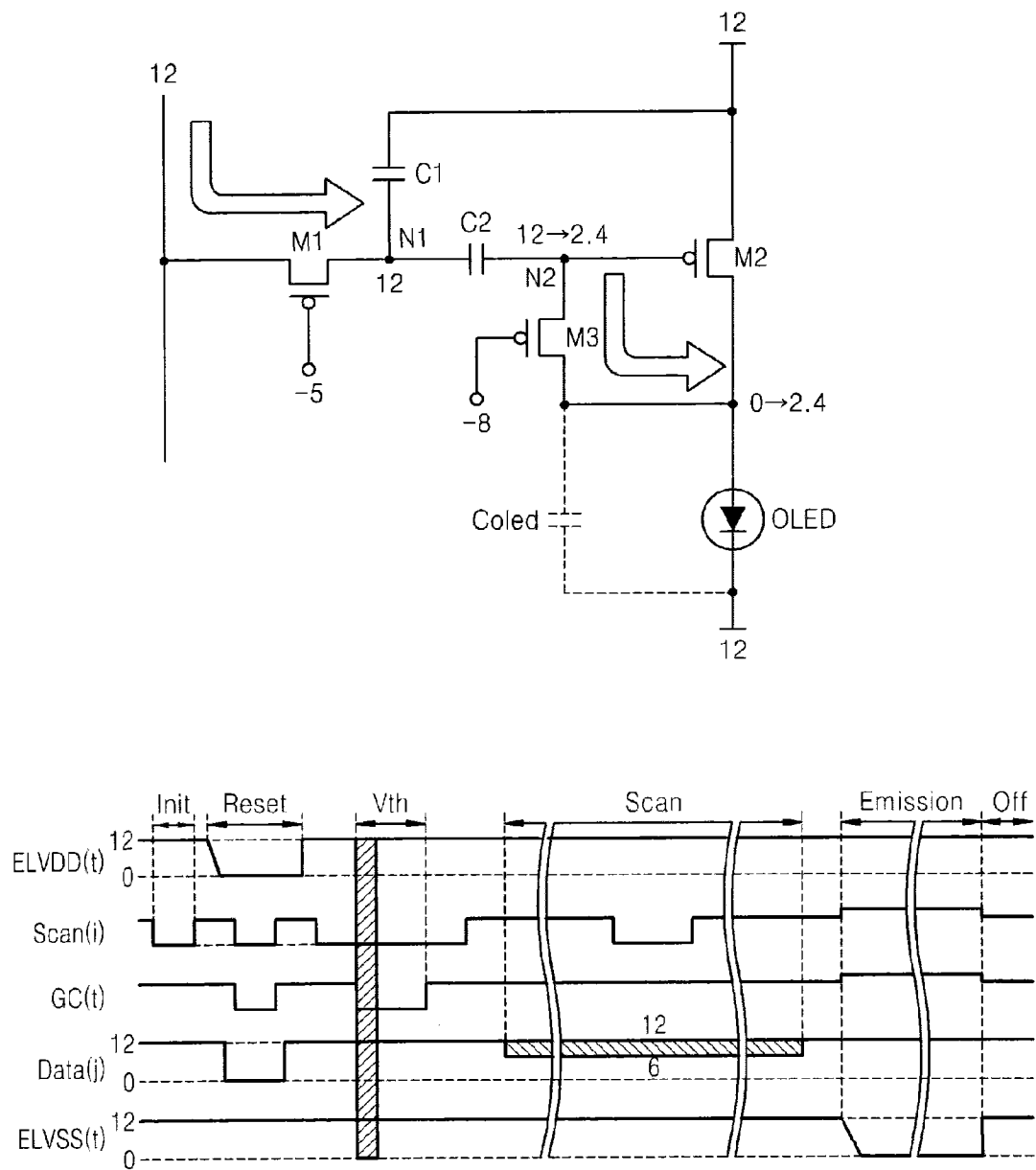


图 12F

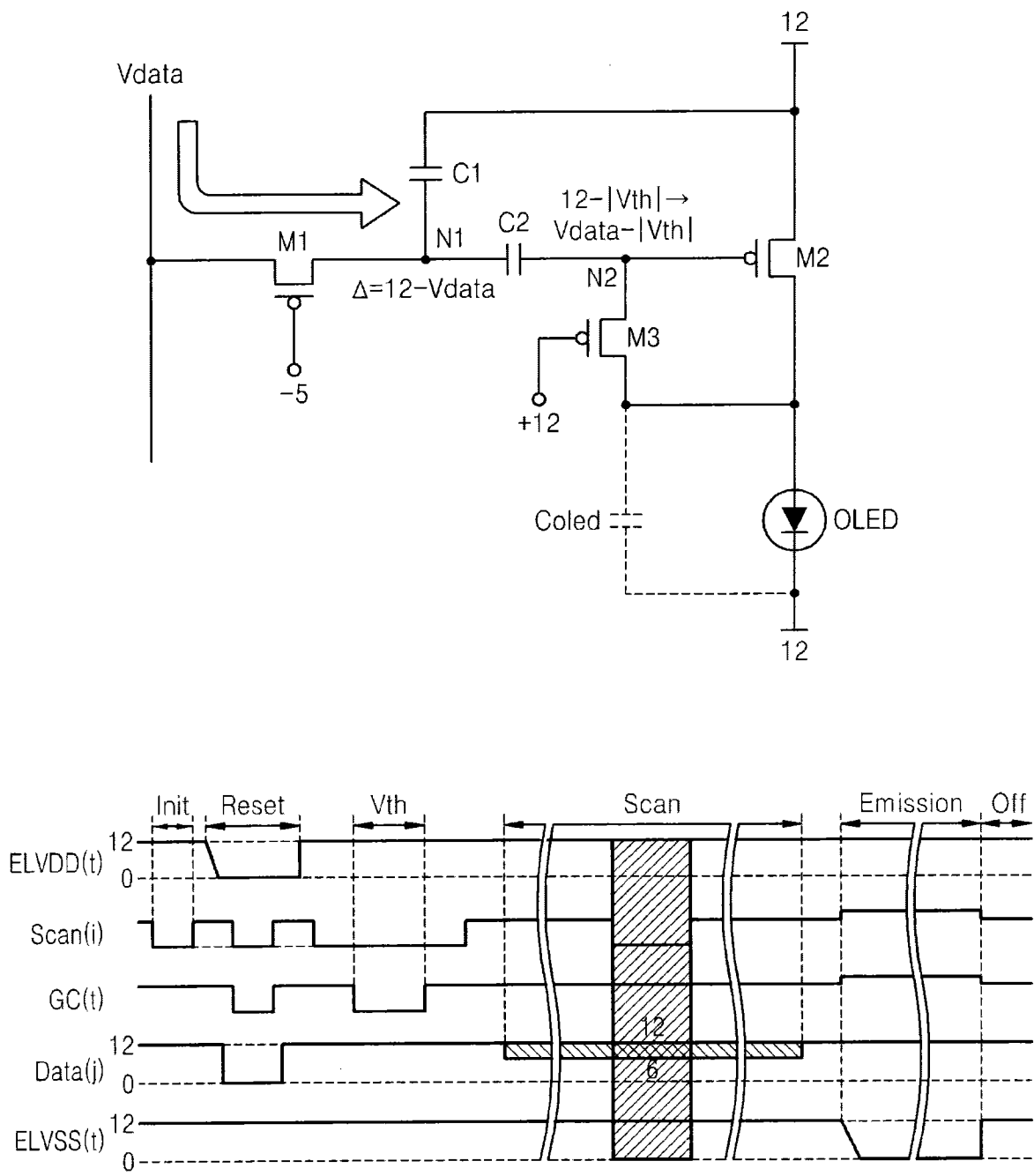


图 12H

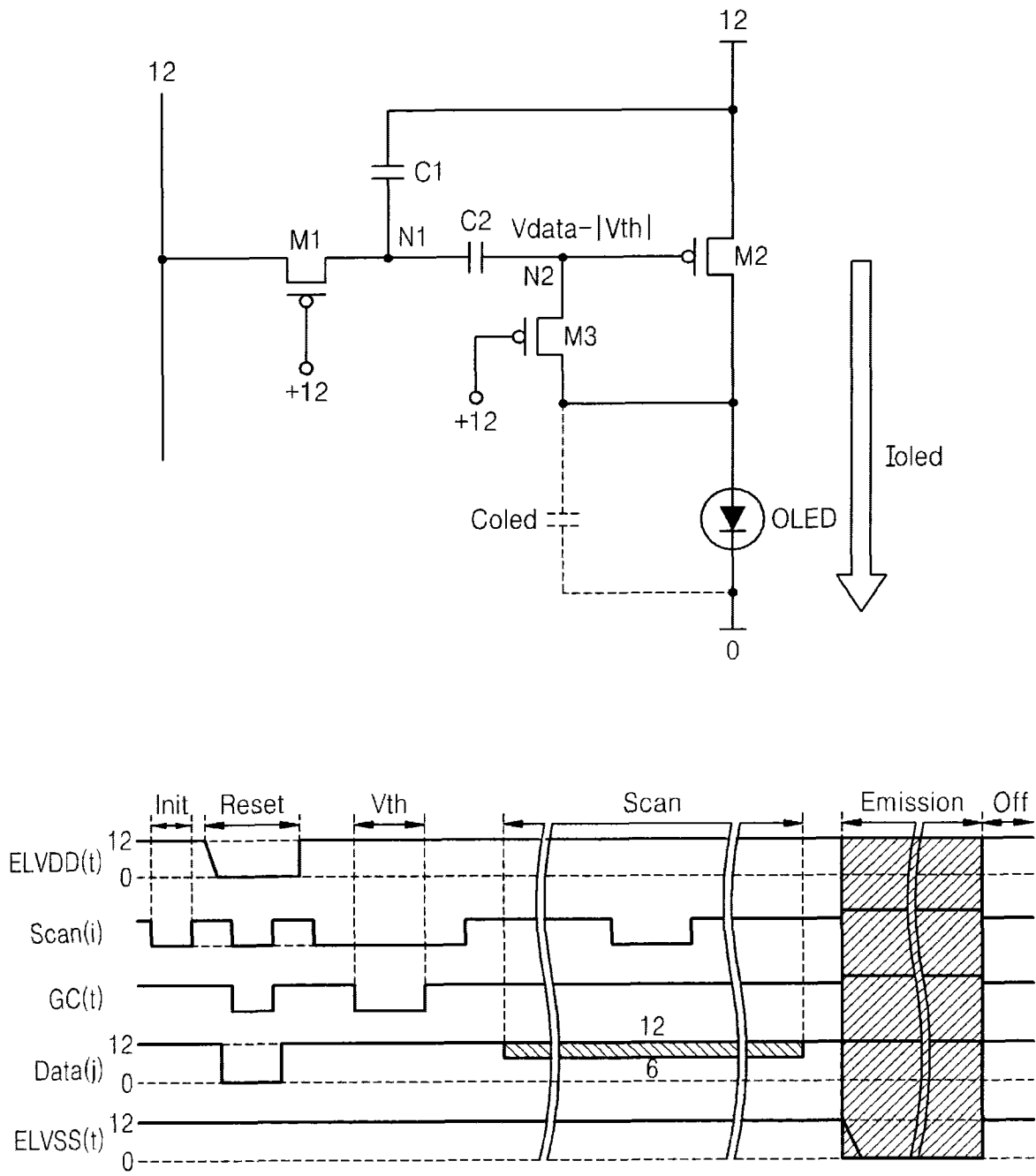


图 12I

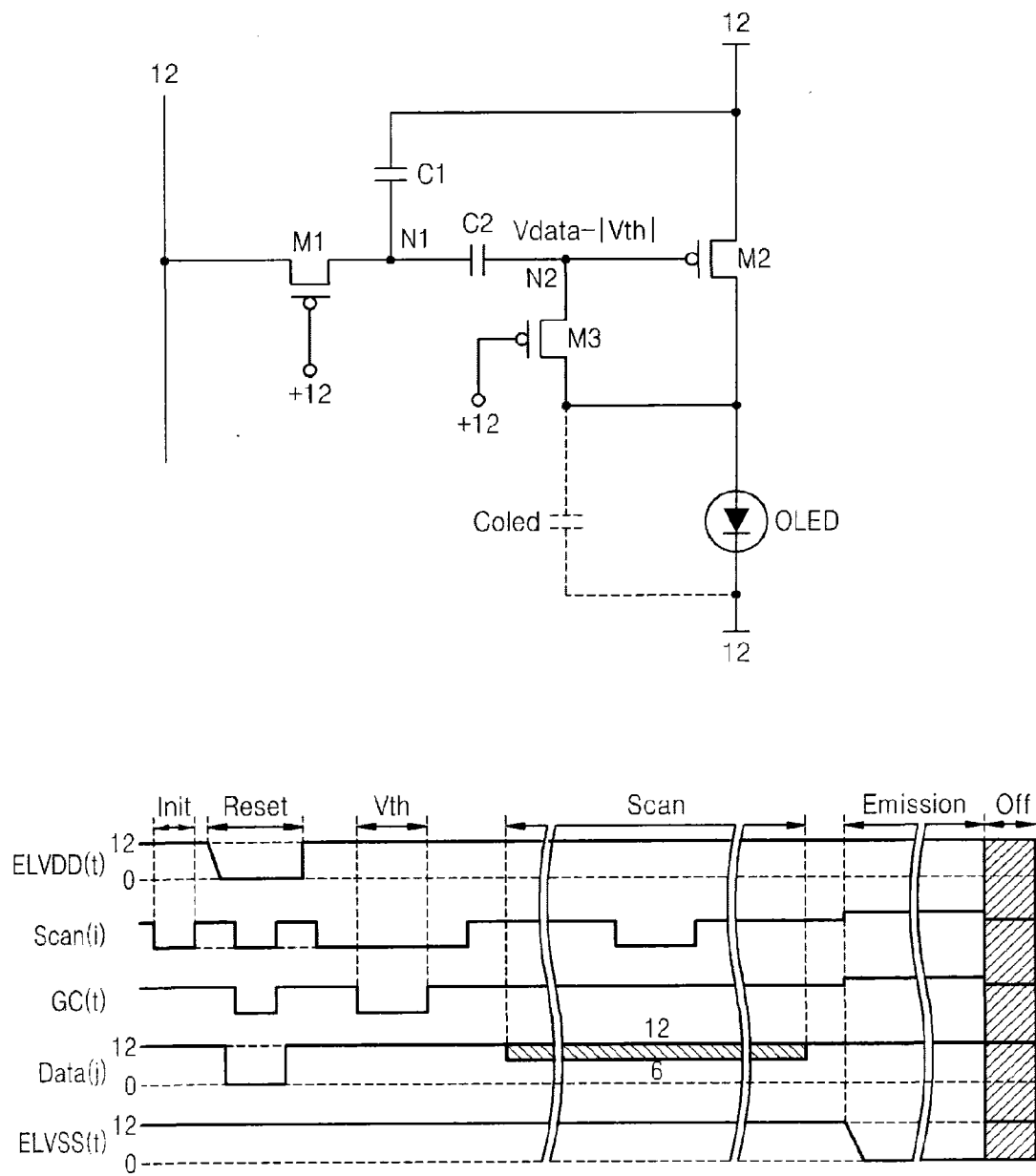


图 12J

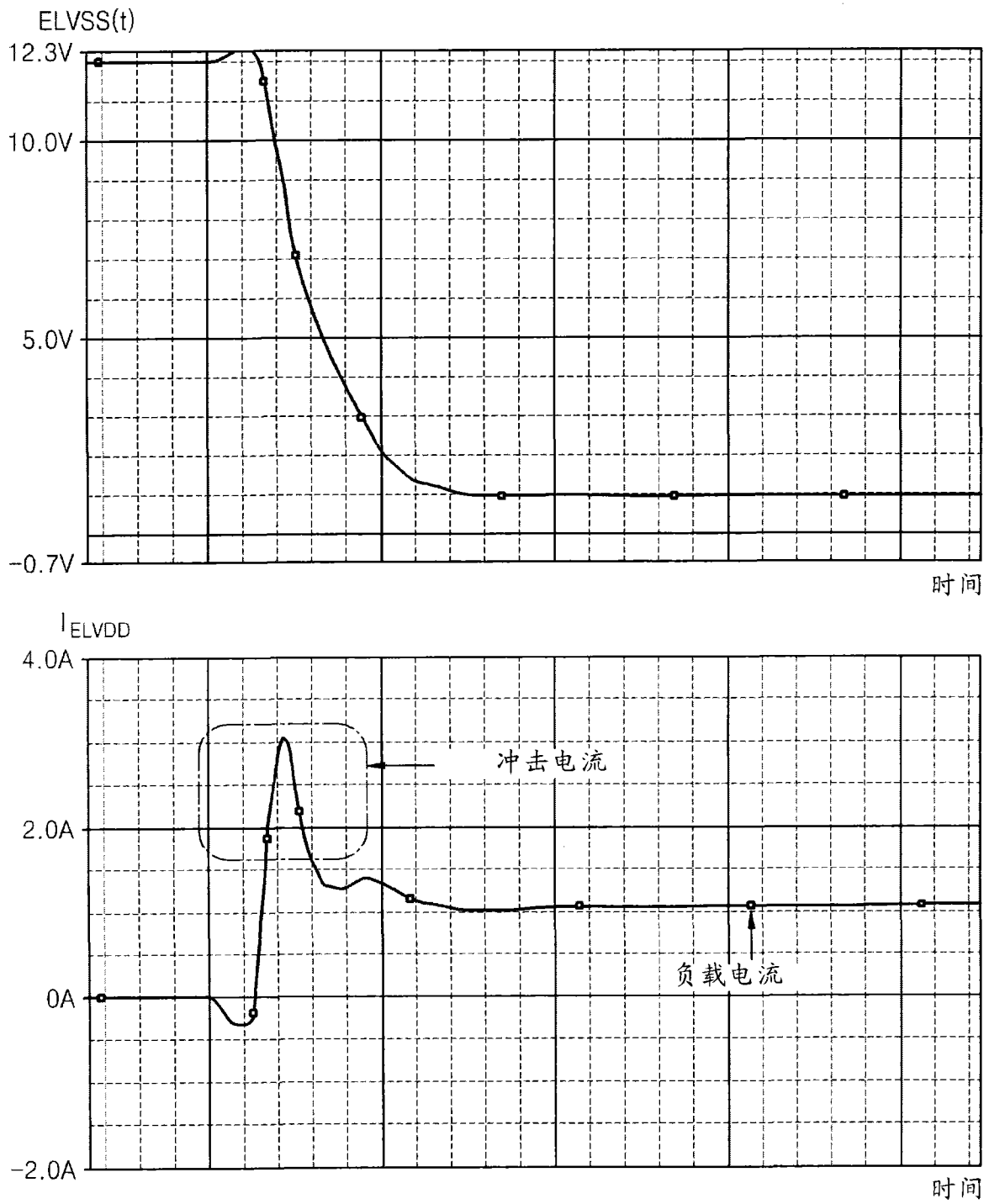


图 13

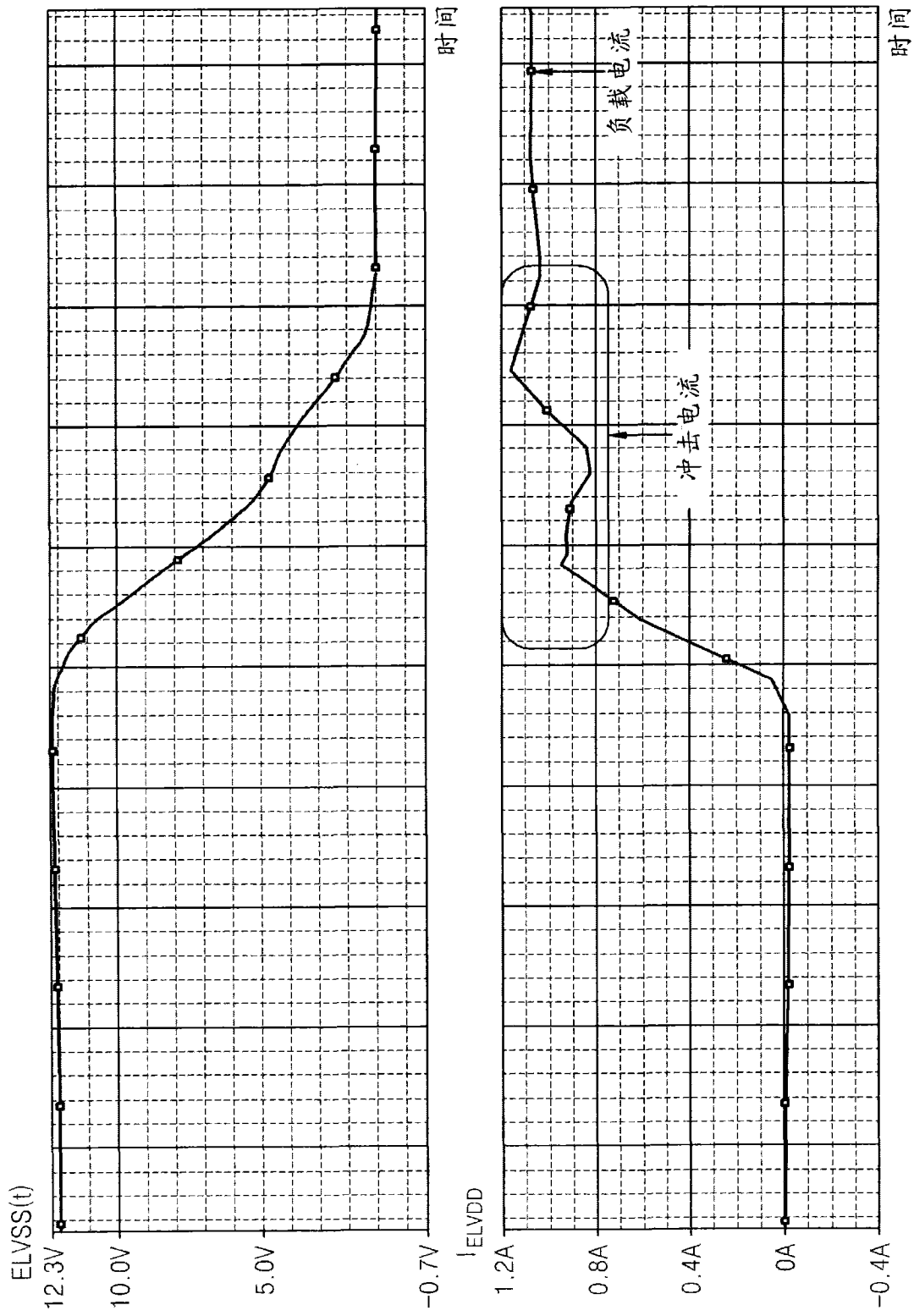


图 14

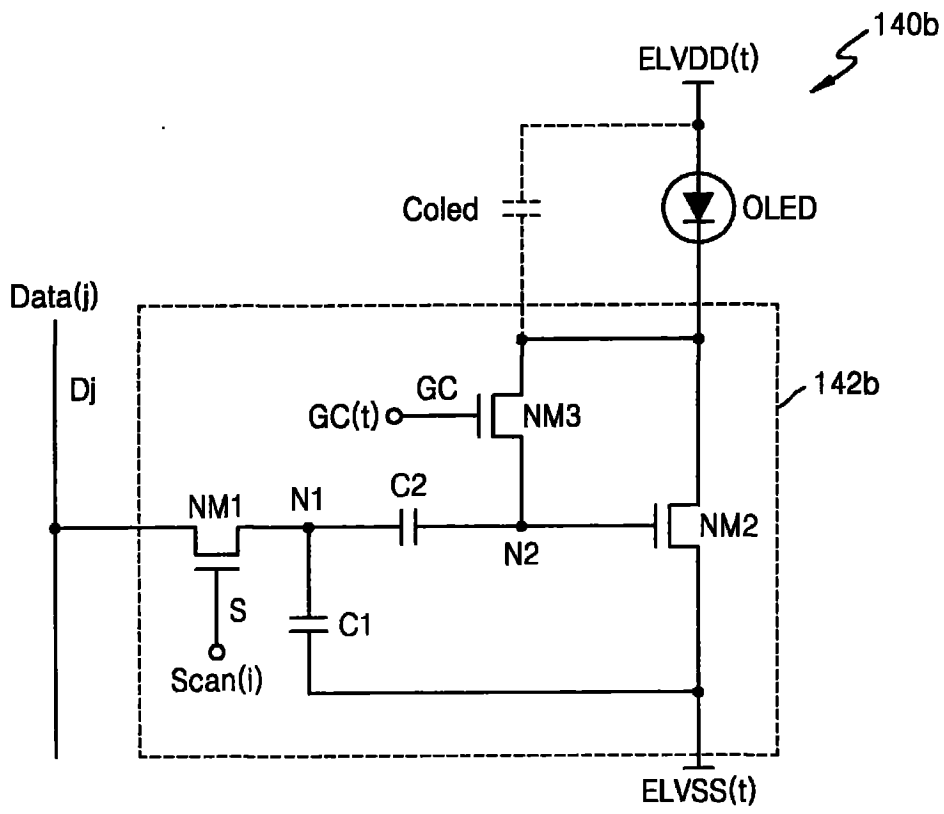


图 15

专利名称(译)	有机发光显示装置和驱动有机发光显示装置的方法		
公开(公告)号	CN102682695A	公开(公告)日	2012-09-19
申请号	CN201210008524.6	申请日	2012-01-12
[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)	三星移动显示器株式会社		
[标]发明人	柳明焕		
发明人	柳明焕		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G2320/045 G09G2300/0852 G09G2310/0251 G09G3/3233 G09G3/32 G09G2330/028		
代理人(译)	王艳春		
优先权	1020110023427 2011-03-16 KR		
其他公开文献	CN102682695B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机发光显示装置，包括：多个像素，所述多个像素中的每个均包括有机发光二极管(OLED)；以及电源电压驱动单元，产生具有根据时间改变的第一电平的第一电源电压以及具有根据时间改变的第二电平的第二电源电压，所述电源电压驱动单元将所述第一电源电压和所述第二电源电压提供到所述多个像素，其中所述电源电压驱动单元包括：第一电阻器，连接到用于下拉所述第一电源电压的第二晶体管的栅极；以及第二电阻器，连接到用于下拉所述第二电源电压的第四晶体管的栅极。

