



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104751784 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 01

(21) 申请号 201410782275. 5

(22) 申请日 2014. 12. 16

(30) 优先权数据

10-2013-0167896 2013. 12. 30 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 张旻揆 沈鍾植 高杉亲知

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 徐金国

(51) Int. Cl.

G09G 3/32(2006. 01)

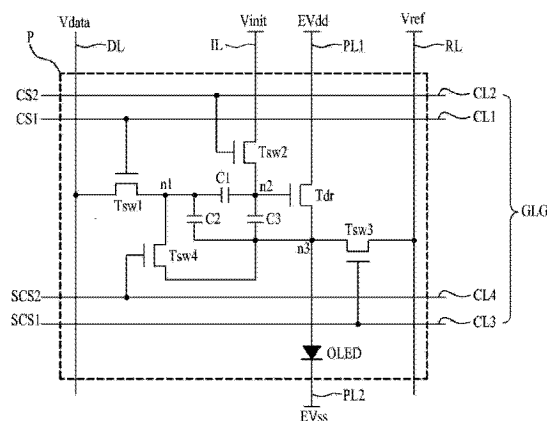
权利要求书4页 说明书17页 附图25页

(54) 发明名称

有机发光显示器件及其驱动方法

(57) 摘要

公开了一种有机发光显示器件,其包括连接到数据线、栅极线组和参考线的像素。该像素包括有机发光二极管 (OLED)、被配置成控制在 OLED 中流动的电流的驱动晶体管,被配置成选择性提供数据电压至第一节点的第一开关晶体管,被配置成选择性提供初始电压至第二节点的第二开关晶体管,被配置成选择性连接第三节点至参考线的第一开关晶体管,连接在第一和第二节点之间以存储驱动晶体管的阈值电压的第一电容,和连接在第一和第三节点之间以存储经由第二开关晶体管提供的数据电压的第二电容。



1. 一种有机发光显示器件,包括:
像素,其连接到数据线、栅极线组和参考线,该像素包括:
有机发光二极管 (OLED);
驱动晶体管,其控制流过所述 OLED 的电流;
第一开关晶体管,其选择性地将数据电压从所述数据线提供至第一节点;
第二开关晶体管,其选择性将初始电压提供至第二节点,其中所述第二节点是所述驱动晶体管的栅极;
第三开关晶体管,其选择性地将第三节点连接至所述参考线,其中所述第三节点是所述驱动晶体管的源极;
第四开关晶体管,其选择性地将所述第一节点连接至所述第三节点;
第一电容,其连接在所述第一节点和所述第二节点之间,以存储所述驱动晶体管的阈值电压;和
第二电容,其连接在所述第一节点和所述第三节点之间,以存储经由所述第一开关晶体管提供的所述数据电压。
2. 如权利要求 1 所述的有机发光显示器件,其中:
驱动晶体管的阈值电压存储在所述第一电容中;
在数据寻址周期和发光周期驱动像素;
第一开关晶体管在数据寻址周期中导通并将数据电压提供至第一节点;
第三开关晶体管在数据寻址周期中导通且将提供至参考线的电压提供至第三节点;并且
第二和第四开关晶体管在数据寻址周期和发光周期中关断。
3. 如权利要求 1 所述的有机发光显示器件,其中:
在初始化周期、数据寻址周期和发光周期中驱动像素;
第一开关晶体管在数据寻址周期中导通并将数据电压提供至第一节点;
第二开关晶体管在初始化周期中导通并将初始电压提供至第二节点;
第三开关晶体管在初始化周期和数据寻址周期中导通并将提供至参考线的电压提供至第三节点;并且
第四开关晶体管在初始化周期中导通并将第一节点连接至第三节点。
4. 如权利要求 3 所述的有机发光显示器件,其中数据电压包括用于补偿选自驱动晶体管的阈值电压和迁移率中的至少一个的补偿电压。
5. 如权利要求 1 所述的有机发光显示器件,其中:
在初始化周期、采样周期、数据寻址周期和发光周期中驱动像素;
第一开关晶体管在数据寻址周期中导通并将数据电压提供至第一节点;
第二开关晶体管在初始化周期和采样周期中导通并将初始电压提供至第二节点;
第三开关晶体管在初始化周期和数据寻址周期中导通,并将提供至参考线的电压提供至第三节点;并且
第四开关晶体管在初始化周期和采样周期中导通并将第一节点连接至第三节点。
6. 如权利要求 1 所述的有机发光显示器件,其中
在初始化周期、包括第一至第三子采样周期的采样周期、数据寻址周期和发光周期中

驱动像素；

第一开关晶体管在第一和第二子采样周期和数据寻址周期中导通并将数据电压提供至第一节点；

第二开关晶体管在初始化周期和第三子采样周期中导通并将初始电压提供至第二节点；

第三开关晶体管在初始化周期、第一子采样周期和数据寻址周期中导通，并将提供至参考线的电压提供至第三节点；并且

第四开关晶体管在初始化周期和第三子采样周期中导通并将第一节点连接到第三节点。

7. 如权利要求 1 所述有机发光显示器件，还包括：

感测单元，其被配置成通过参考线感测驱动晶体管的栅极-源极电压以产生感测数据，其中：

在初始化周期和第一感测周期中驱动像素；

第一开关晶体管在第一感测周期中导通并将数据电压提供至第一节点；

第二开关晶体管在初始化周期中导通并将初始电压提供至第二节点；

第三开关晶体管在初始化周期和第一感测周期中导通并将提供至参考线的电压提供至第三节点；并且

第四开关晶体管在初始化周期中导通并将第一节点连接到第三节点。

8. 如权利要求 7 所述的有机发光显示器件，其中：

第一感测周期包括浮置周期和阈值电压感测周期；

参考线在浮置周期中浮置；并且

在阈值电压感测周期中，参考线连接到感测单元。

9. 如权利要求 7 所述的有机发光显示器件，其中：

在第一感测周期之后的第二感测周期中进一步驱动像素；

第三开关晶体管在第二感测周期中导通；并且

在第二感测周期中，感测单元经由参考线感测驱动晶体管的迁移率以产生感测数据。

10. 如权利要求 9 所述的有机发光显示器件，其中：

第二感测周期包括感测电压充电周期和迁移率感测周期；

在感测电压充电周期中，第三开关晶体管将提供至参考线的迁移率感测电压提供至第三节点；并且

在迁移率感测周期中，参考线连接到感测单元。

11. 如权利要求 1 所述的有机发光显示器件，还包括连接在第二和第三节点之间的第三电容。

12. 如权利要求 1 所述的有机发光显示器件，其中：

第一和第三开关晶体管同时导通 / 关断；

第二和第四开关晶体管同时导通 / 关断；并且

第二开关晶体管选择性地将初始电压从数据线提供至第二节点。

13. 一种驱动有机发光显示器件的方法，该有机发光显示器件包括连接到数据线、栅极线组和参考线的像素，该方法包括：

使用驱动晶体管控制电流流过有机发光二极管 (OLED) ;

使用第一开关晶体管选择性地将数据电压从所述数据线提供至第一节点 ;

使用第二开关晶体管选择性地将初始电压提供至第二节点, 其中所述第二节点是所述驱动晶体管的栅极 ;

使用第三开关晶体管选择性地将第三节点连接至所述参考线, 其中所述第三节点是所述驱动晶体管的源极 ;

使用第四开关晶体管选择性地将所述第一节点连接至所述第三节点, 其中

第一电容连接在所述第一节点和所述第二节点之间以存储所述驱动晶体管的阈值电压 ; 并且

第二电容连接在所述第一节点和所述第三节点之间以存储经由所述第一开关晶体管提供的所述数据电压。

14. 如权利要求 13 所述的驱动有机发光显示器件的方法, 该方法进一步包括 :

将数据电压提供至第一节点, 并将参考电压提供至第三节点, 以将数据电压和参考电压之间的差值电压存储在第二电容中 ; 以及

利用存储在所述第一和第二电容中每一个内的电压驱动驱动晶体管, 以从 OLED 发光, 其中驱动晶体管的阈值电压事先存储在所述第一电容中。

15. 如权利要求 13 所述的驱动有机发光显示器件的方法, 该方法进一步包括 :

将提供至参考线的参考电压提供至第一和第三节点, 并将初始电压提供至第二节点, 以初始化第一至第三节点 ;

将数据电压提供至第一节点, 并将参考电压提供至第三节点, 以将数据电压和参考电压之间的差值电压存储在第二电容中 ; 以及

利用存储在所述第一和第二电容中每一个内的电压驱动驱动晶体管, 以从 OLED 发光, 其中数据电压包括用于补偿驱动晶体管的阈值电压和迁移率中至少一项的补偿电压。

16. 如权利要求 13 所述的驱动有机发光显示器件的方法, 该方法进一步包括 :

将提供至参考线的参考电压提供至第一和第三节点, 并将初始电压提供至第二节点, 以初始化第一至第三节点 ;

切断提供至第一和第三节点的参考电压, 并将初始电压提供至第二节点, 以将驱动晶体管的阈值电压存储在所述第一电容中 ;

将数据电压提供至第一节点, 并将参考电压提供至第三节点, 以将数据电压和参考电压之间的差值电压存储在第二电容中 ; 以及

利用存储在所述第一和第二电容中每一个内的电压驱动驱动晶体管, 以从 OLED 发光。

17. 如权利要求 13 所述的驱动有机发光显示器件的方法, 该方法进一步包括 :

将提供至参考线的参考电压提供至第一和第三节点, 并将初始电压提供至第二节点, 以初始化第一至第三节点 ;

将提供至数据线的感测数据电压提供至第一节点, 将参考电压提供至第三节点一定时间, 并且之后切断参考电压, 以将驱动晶体管的阈值电压存储在第二电容中, 以及将存储在第二电容中的驱动晶体管的阈值电压传送至第一电容 ;

将数据电压提供至第一节点, 并将参考电压提供至第三节点, 以将数据电压和参考电压之间的差值电压存储在第二电容中 ; 以及

利用存储在第一和第二电容中每一个内的电压驱动驱动晶体管,以从 OLED 发光。

18. 如权利要求 13 所述的驱动有机发光显示器件的方法,该方法还包括:

(A) 将提供至参考线的参考电压提供至第一和第三节点,并将初始电压提供至第二节点,以初始化第一至第三节点;以及

(B) 将提供至数据线的感测数据电压提供至第一节点以驱动驱动晶体管,以及经由参考线感测驱动晶体管的阈值电压。

19. 如权利要求 18 所述的驱动有机发光显示器件的方法,其中步骤 (B) 进一步包括:

当将感测数据电压提供至第一节点时,经由参考线将参考电压提供至第三节点,以将感测数据电压和参考电压之间的差值电压存储在第二电容中。

20. 如权利要求 19 中所述的驱动有机发光显示器件的方法,进一步包括:

切断提供至第一节点的感测数据电压,将迁移率感测电压提供至第三节点以保持存储在第二电容中的电压,以及将第一电容的电压初始化为 0V;以及

切断提供至第三节点的迁移率感测电压,以利用第二电容的电压驱动驱动晶体管,以及通过参考线感测与驱动晶体管的迁移率对应的电压。

有机发光显示器件及其驱动方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2013 年 12 月 30 日提交的韩国专利申请 No. 10-2013-0167896 的权益，在此通过参考将其并入本文，就如在此全部列出一样。

技术领域

[0003] 本发明的实施例涉及到有机发光显示器件及其驱动方法。

背景技术

[0004] 目前，随着多媒体的进步，平板显示器件 (FPD) 的重要性日益增加。因此，实际上在使用各种 FPD 器件诸如液晶显示 (LCD) 器件、等离子体显示面板 (PDP) 器件以及有机发光显示器件。有机发光显示器件通过根据电子和正电性空穴的重组自有机发光二极管发光显示图像。由于是自发光，因此有机发光显示器件具有快速响应时间和无限制的观测角度，且由此作为下一代 FPD 器件吸引了很多关注。

[0005] 图 1 是用于描述现有技术有机发光显示器件的像素结构的电路图。

[0006] 参考图 1，有机发光显示器件的每个像素 P 都包括开关晶体管 T_{sw} 、驱动晶体管 T_{dr} 、电容 C_{st} 和有机发光二极管 OLED。

[0007] 开关晶体管 T_{sw} 可根据提供至扫描线 SL 的扫描脉冲 SP 导通，并将经由数据线 DL 提供的电压 V_{data} 提供至驱动晶体管 T_{dr} 。

[0008] 通过自开关晶体管 T_{sw} 提供的电压 V_{data} ，驱动晶体管 T_{dr} 导通，和该驱动晶体管 T_{dr} 可控制数据电流 I_{oled} ，通过经由驱动电源线提供的驱动电压 EV_{dd} ，该电流流至有机发光二极管 OLED。

[0009] 电容 C_{st} 可连接在驱动晶体管 T_{dr} 的栅极和源极之间，可存储与提供至驱动晶体管 T_{dr} 的栅极的电压 V_{data} 对应的电压，且可通过所存储的电压导通驱动晶体管 T_{dr} 。

[0010] 有机发光二极管 OLED 可电连接在驱动晶体管 T_{dr} 的源极和阴极线 EV_{ss} 之间，且可通过自驱动晶体管 T_{dr} 提供的数据电流 I_{oled} 发光。

[0011] 有机发光显示器件的每个像素 P 都可基于电压 V_{data} 通过驱动晶体管 T_{dr} 的开关时间控制数据电流 I_{oled} 的水平，以自发光二极管 OLED 发光，从而显示图像，其中该数据电流流至发光二极管 OLED。

[0012] 但是，在现有技术的有机发光显示器件中，由于薄膜晶体管 (TFT) 的制造工艺不均匀性以及其连续性变差，会导致驱动晶体管 T_{dr} 的驱动特性变化。由于这个原因，图像质量是不均匀的。

发明内容

[0013] 因此，本发明的目的是提供一种有机发光显示器件及其驱动方法，其基本避免了由于现有技术的限制和不足导致的一个或多个问题。

[0014] 本发明的一个目的是提供一种有机发光显示器件及其驱动方法，其补偿了驱动晶

体管的驱动特性变化。

[0015] 本发明的另一目的是提供一种有机发光显示器件及其驱动方法,其补偿了驱动晶体管的阈值电压,且增加了用于补偿驱动晶体管的开关晶体管的可靠性和使用寿命。

[0016] 本发明的另一目的是提供一种有机发光显示器件及其驱动方法,其精确地补偿了像素之间驱动晶体管的阈值电压和 / 或迁移率偏差,从而提高了图像质量。

[0017] 在下文的描述中将部分地列出本发明实施例的其他优势和特征,且一旦查阅了下文其一部分对本领域技术人员是显而易见的,或者可通过实践本发明获知。通过所撰写的说明书及其权利要求以及所附附图中特别指出的结构可认识并获得本发明实施例的目的和其他优势。

[0018] 为了实现这些和其他优势以及根据本发明实施例的目的,如所体现并在本文中广泛描述的,有机发光显示器件包括连接到数据线、栅极线组和参考线的像素,其中像素包括:有机发光二极管(OLED);被配置成控制在 OLED 中流动的电流的驱动晶体管;被配置成选择性地将数据电压提供至第一节点的第一开关晶体管;被配置成选择性地提供初始电压至第二节点的第二开关晶体管,该第二节点是驱动晶体管的栅极;被配置成选择性连接第三节点至参考线的第三开关晶体管,该第三节点是驱动晶体管的源极;被配置成选择性连接第一节点至第三节点的第四开关晶体管;连接在第一和第二节点之间的第一电容,以存储驱动晶体管的阈值电压;和连接在第一和第三节点之间的第二电容,以存储经由第一开关晶体管提供的数据电压。

[0019] 在另一方面中,一种驱动有机发光显示器件的方法,包括:将数据电压提供至第一节点,和将参考电压提供至第三节点以将数据电压和参考电压之间的差值电压存储在第二电容中;和通过存储在在第一和第二电容中每一个中的电压驱动驱动晶体管以自 OLED 发光,其中驱动晶体管的阈值电压事先存储在在第一电容中。

[0020] 在另一方面中,一种用于驱动有机发光显示器件的方法,包括:提供自参考线提供的参考电压至第一和第三节点,和将初始电压提供至第二节点以初始化第一至第三节点;将数据电压提供至第一节点,和将参考电压提供至第三节点以将数据电压和参考电压之间的差值电压存储在第二电容中;和通过存储在在第一和第二电容中每一个中的电压驱动驱动晶体管以自 OLED 发光,其中数据电压可包括用于补偿选自驱动晶体管的阈值电压和迁移率中至少一个的补偿电压。

[0021] 在另一方面,一种驱动有机发光显示器件的方法,包括:将提供至参考线的参考电压提供至第一和第三节点,和将初始电压提供至第二节点,以初始化第一至第三节点;切割掉提供给第一和第三节点的参考电压,和将初始电压提供至第二节点以将驱动晶体管的阈值电压存储在在第一电容中;将数据电压提供至第一节点,和将参考电压提供至第三节点以将数据电压和参考电压之间的差值电压存储在第二电容中;和通过存储在在第一和第二电容中每一个中的电压驱动驱动晶体管以自 OLED 发光。

[0022] 在另一方面中,一种驱动有机发光显示器件的方法,包括:将提供至参考线的参考电压提供至第一和第二节点,和将初始电压提供至第二节点以初始化第一至第三节点;将提供至数据线的感测数据电压提供至第一节点,将参考电压提供至第三节点达一定时间,和之后切断参考电压以将驱动晶体管的阈值电压存储在第二电容中,和将存储在第二电容中的驱动晶体管的阈值电压传送到第一电容中;将数据电压提供至第一节点,和将参考电

压提供至第三节点以将数据电压和参考电压之间的差值电压存储在第二电容中；和通过存储在第一和第二电容中每一个中的电压驱动驱动晶体管以自 OLED 发光。

[0023] 在另一方面，一种驱动有机发光显示器件的方法包括：(A) 将提供至参考线的参考电压提供至第一和第三节点，和将初始电压提供至第二节点以初始化第一至第三节点；和 (B) 将提供至数据线的感测数据电压提供至第一节点以驱动驱动晶体管，并经由参考线感测驱动晶体管的阈值电压。

[0024] 将理解，上文的一般描述和本发明实施例下文的具体描述都是示范性和说明性的且意在提供如所要求的本发明的进一步解释。

附图说明

[0025] 包括附图以提供本发明的进一步理解且附图结合到本申请中并构成本申请的一部分，附图示出了本发明的实施例且与该描述一起用于解释本发明的原理。附图中：

[0026] 图 1 是用于描述现有技术有机发光显示器件的像素结构的电路图；

[0027] 图 2 是示出根据本发明第一实施例的有机发光显示器件中像素结构的图；

[0028] 图 3A 至 3C 是用于描述图 2 中所示像素在显示模式下驱动方法的图；

[0029] 图 4A 至 4D 是用于描述图 2 中所示像素在正常补偿模式下驱动方法的图；

[0030] 图 5A 至 5F 是用于描述图 2 中所示像素在放大补偿模式下驱动方法的图；

[0031] 图 6A 至 6F 是用于描述图 2 中所示像素在外部感测模式下驱动方法的图；

[0032] 图 7 是示出根据本发明第二实施例的像素结构的图；

[0033] 图 8 是示出根据本发明第三实施例的像素结构的图；

[0034] 图 9 是示出根据本发明第四实施例的像素结构的图；

[0035] 图 10 是示出根据本发明第五实施例的像素结构的图；

[0036] 图 11 是示出根据本发明第六实施例的像素结构的图；

[0037] 图 12 是用于描述根据本发明实施例的有机发光显示器件的图；

[0038] 图 13 是用于描述图 12 的列驱动器的图；和

[0039] 图 14 是示出在本发明的实施例中由像素的驱动晶体管的阈值电压位移引起的栅极 - 源极电压位移的模拟图表。

具体实施方式

[0040] 现在将具体参考本发明的示例性实施例，其实例于附图中示出。贯穿附图使用相同或相似参考数字表示相同或相似部分。

[0041] 说明书中描述的术语应作如下理解。

[0042] 如本文中使用的，单数形式的“一个”和“那个”意在也包括复数形式，除非上下文清楚地另外指出。术语“第一”和“第二”是用于区分一个元件和另一个元件，且这些元件不应限于这些术语。将进一步理解，当在本文中使用时，术语“包括”、“包含”、“含有”、“具有”和 / 或“囊括”指示存在所述特征、整体、步骤、操作、元件和 / 或部件，但是不排除存在或者增加一个或多个其他特征、整体、步骤、操作、元件、部件和 / 或其组合。术语“至少一个”应理解为包括所列相关项中一个或多个的任一个和所有组合。例如，“第一项、第二项和第三项中的至少一项”的含义指的是从第一项、第二项和第三项中的两项或多项以及第一项、第

二项或第三项中提出的所有项的组合。

[0043] 以下,将参考附图具体描述根据本发明示例性实施例的有机发光显示器件及其驱动方法。

[0044] 图2是示出有机发光显示器件中像素结构的第一实施例的实例的图。参考图2,像素P可连接到数据线DL、栅极线组GLG,和参考线RL。而且,像素P可另外连接到第一驱动电源线PL1、第二驱动电源线PL2和初始电压线IL。

[0045] 沿着显示面板(未示出)的第一方向(例如高度方向)形成数据线DL。数据驱动器(未示出)可将数据电压Vdata提供至数据线DL。

[0046] 可沿着显示面板的第二方向(例如宽度方向)形成栅极线组GLG以便于数据线DL交叉。栅极线组GLG可包括扫描控制线CL1,初始控制线CL2,第一感测控制线CL3以及第二感测控制线CL4。

[0047] 可与数据线DL并联地形成参考线RL,且可自外部向参考线RL提供具有恒定直流(DC)电平的参考电压Vref。

[0048] 可与数据线DL并联地形成第一驱动电源线PL1,且可自外部向该第一驱动电源线PL1提供高电平电压EVdd。可将第二驱动电源线PL2形成一片式或线式以便连接到有机发光二极管(OLED),和可自外部向其提供低电平电压EVss。可与数据线DL或者扫描控制线CL1并联地形成初始电压线IL,且可自外部提供初始电压Vinit。此处,参考电压Vref和初始电压Vinit可具有相同电压电平或者不同电压电平。

[0049] 像素P可包括有机发光二极管OLED,第一至第四开关晶体管Tsw1至Tsw4,第一至第三电容C1至C3,和驱动晶体管Tdr。此处,第一至第四开关晶体管Tsw1至Tsw4中的每一个都可以是N型薄膜晶体管(TFT),且可以是非晶硅TFT、多晶硅TFT、氧化物TFT、或有机TFT。

[0050] 有机发光二极管OLED可连接在经由其提供高电平电压EVdd的第一驱动电源线PL1和经由其提供低电平电压EVss的第二驱动电源线PL2之间。有机发光二极管OLED可包括连接到第三节点n3的阳极,该第三节点n3可以是驱动晶体管Tdr的源极,和形成在阳极上的有机层(未示出),和连接到有机层的阴极。此处,可将有机层形成为具有空穴传输层/有机发射层/电子传输层的结构或者空穴注入层/空穴传输层/有机发射层/电子传输层/电子注入层的结构。而且,有机层可进一步包括用于增强有机发射层发射效率和/或使用寿命的功能层。可通过沿着栅极线组GLG或者数据线DL的长度方向的像素行或像素列形成阴极,或者该阴极可连接到第二驱动电源线PL2,该第二驱动电源线PL2可被形成共同连接到全部多个像素P。根据驱动晶体管Tdr的驱动,通过自第一驱动电源线PL1流到第二驱动电源线PL2的电流,有机发光二极管OLED发光。

[0051] 通过提供至扫描控制线CL1的扫描控制信号CS1导通第一开关晶体管Tsw1,和可将被提供至数据线DL的数据电压Vdata提供至第一节点n1。为此,第一开关晶体管Tsw1可包括连接到扫描控制线CL1的栅极、连接到数据线DL的第一电极,和连接到第一节点n1的第二电极。此处,根据电流方向,第一开关晶体管Tsw1的第一和第二电极中的每一个可以是源极或者漏极。

[0052] 通过提供至初始控制线CL2的初始控制信号导通第二开关晶体管Tsw2,且该第二开关晶体管Tsw2可将提供至初始电压线IL的初始电压Vinit提供至第二节点n2,该第二

节点 n2 可以是驱动晶体管 Tdr 的栅极。为此,第二开关晶体管 Tsw2 可包括连接到初始控制线 CL2 的栅极,连接到初始电压线 IL 的第一电极,和连接到第二节点 n2 的第二电极。此处,根据电流方向,第二开关晶体管 Tsw2 的第一和第二电极中的每一个都可以是源极或者漏极。

[0053] 通过提供至第一感测控制线 CL3 的第一感测控制信号 SCS1 导通第三开关晶体管 Tsw3,和连接参考线 RL 至第三节点 n3,该第三节点 n3 可以是驱动晶体管 Tdr 的源极。为此,第三开关晶体管 Tsw3 可包括连接到第一感测控制线 CL3 的栅极、连接到参考线 RL 的第一电极、和连接到第三节点 n3 的第二电极。此处,根据电流方向,第三开关晶体管 Tsw3 的第一和第二电极中的每一个可以是源极或漏极。

[0054] 第四开关晶体管 Tsw4 可通过提供至第二感测控制线 CL4 的第二感测控制信号 SCS2 导通,且可将第一节点 n1 连接至第三节点 n3,该第三节点 n3 可以是驱动晶体管 Tdr 的源极。为此,第四开关晶体管 Tsw4 可包括连接到第二感测控制线 CL4 的栅极,连接到第一节点 n1 的第一电极,和连接到第三节点 n3 的第二电极。此处,根据电流方向,第四开关晶体管 Tsw4 的第一和第二电极中的每一个都可以是源极或漏极。

[0055] 第一电容 C1 可连接在第一和第二节点 n1 和 n2 之间,且可根据第一至第四开关晶体管 Tsw1 至 Tsw4 的开关,存储驱动晶体管 Tdr 的栅极-源极电压(即,阈值电压 V_{th})。为此,第一电容 C1 的第一电极可连接到第一节点 n1,和第一电容 C1 的第二电极可连接到第二节点 n2。

[0056] 第二电容 C2 可连接在第一和第三节点 n1 和 n3 之间,可存储经由第一开关晶体管 Tsw1 提供的数据电压 Vdata,且可通过所存储的电压驱动驱动晶体管 Tdr。为此,第二电容 C2 的第一电极可连接至第一节点 n1,且第二电容 C2 的第二电极可连接至第三节点 n3。

[0057] 第三电容 C3 可连接在第二和第三节点 n2 和 n3 之间,可根据第一至第四开关晶体管 Tsw1 至 Tsw4 的开关存储驱动晶体管 Tdr 的栅极-源极电压,并且可通过所存储的电压驱动驱动晶体管 Tdr。为此,第三电容 C3 的第一电极可连接到第二节点 n2,和第三电容 C3 的第二电极可连接至第三节点 n3。在一些实施例中,可省略第三电容 C3,和第三电容 C3 可以是驱动晶体管 Tdr 的栅极和源极之间的寄生电容。驱动晶体管 Tdr 可连接在有机发光二极管 OLED 的第一驱动电源线 PL1 和阳极之间。可通过分别存储在第一和第二电容 C1 和 C2 中的电压,或者分别存储在第一至第三电容 C1 至 C3 中的电压驱动驱动晶体管 Tdr,且该驱动晶体管 Tdr 可控制从第一驱动电源线 PL1 流入到有机发光二极管 OLED 的电流。

[0058] 像素 P 可在一模式下操作,该模式选自显示模式、正常补偿模式、放大补偿模式和外部感测模式。

[0059] 可将显示模式限定为一方法,该方法通过输入数据驱动像素 P,而不补偿驱动晶体管 Tdr 的阈值电压。

[0060] 正常补偿模式可限定为内部补偿方法,该方法利用初始电压 Vinit 和参考电压 Vref 之间的差值电压“Vinit-Vref”驱动驱动晶体管 Tdr,采样驱动晶体管 Tdr 的阈值电压,将采样的电压存储在第三电容 C3 中,以及利用存储在第三电容 C3 中的电压补偿驱动晶体管 Tdr 的阈值电压。

[0061] 放大补偿模式可限定为内部补偿方法,该方法通过用于采样的数据电压和初始电压 Vinit 驱动驱动晶体管 Tdr,采样驱动晶体管 Tdr 的阈值电压,将采样的电压存储在第三

电容 C1 中,并通过存储在第一电容 C1 中的电压补偿驱动晶体管 Tdr 的阈值电压。

[0062] 外部感测模式可限定为外部补偿方法,该方法经由参考线 RL 感测驱动晶体管 Tdr 的阈值电压以产生感测数据,并通过感测数据校正输入的数据以补偿驱动晶体管 Tdr 的阈值电压。

[0063] 正常补偿模式,放大补偿模式和外部感测模式可以是在每一设置周期(或时间)、或者在每一垂直空白间隔,根据用户设置在至少一条水平线的单元内执行感测的方法,并且可在多个帧期间执行,或者在有机发光显示器件每一电源导通周期、有机发光显示器件的电源关断周期、设置驱动时间之后的电源导通周期,或者设置驱动时间之后的电源关断周期,对于至少一帧内的所有水平线顺序执行。此处,可将垂直空白间隔(vertical blank interval)设置成在前一帧的最后数据使能信号和当前帧的第一数据使能信号之间的周期内与垂直同步信号的空白间隔重叠。

[0064] 图 3A 和 3B 是用于描述图 2 中示出的像素 P 在显示模式中的驱动方法的图。

[0065] 下文将参考图 3A 和 3B 描述根据本发明的实施例在显示模式下驱动像素 P 的方法。在显示模式下,可在数据寻址周期 t1 和发光周期 t2 中驱动像素 P。

[0066] 第一,如图 3A 中所示,在数据寻址周期 t1 中,可通过栅极导通电压 Von 的扫描控制信号 CS1 导通第一开关晶体管 Tsw1,通过栅极导通电压 Von 的第一感测控制信号 SCS1 导通第三开关晶体管 Tsw3,可通过栅极关断电压 Voff 的初始控制信号 CS2 关断第二开关晶体管 Tsw2,和可通过栅极关断电压 Voff 的第二感测控制信号 SCS2 关断第四开关晶体管 Tsw4。可将数据电压 Vdata 提供至数据线 DL。此处,在下文所述的正常补偿模式或者放大补偿模式下,可将驱动晶体管 Tdr 的阈值电压 (Vth) 存储在第一电容 C1 中。

[0067] 因此,在数据寻址周期 t1 中,根据第三开关晶体管 Tsw3 的导通,通过提供至第三节点 n3 的参考电压 Vref,有机发光二极管 OLED 不发光。而且,当第三开关晶体管 Tsw3 导通和之后第一开关晶体管 Tsw1 导通时,提供至数据线 DL 的数据电压 Vdata 可提供至第一节点 n1。由此,数据电压 Vdata 可充入第二电容 C2,且第二节点 n2 的电压增加了与第一节点 n1 的电压相对应的数据电压 Vdata。

[0068] 结果,在数据寻址周期 t1 中,在数据电压 Vdata 和参考电压 Vref 之间的差值电压“Vdata-Vref”可存储在第二电容 C2 中。通过第一节点 n1 的电压位移(voltage shift),其中存储了驱动晶体管 Tdr 的阈值电压第一电容 C1 的电压会增加。

[0069] 随后,如图 3B 中所示,在发光周期 t2 中,第二和第四开关晶体管 Tsw2 和 Tsw4 可保持关断状态,第一开关晶体管 Tsw1 可通过栅极关断电压 Voff 的扫描控制信号 CS1 关断,且第三开关晶体管 Tsw3 可通过栅极关断电压 Voff 的第一感测控制信号 SCS1 关断。

[0070] 因此,当第一和第三开关晶体管 Tsw1 和 Tsw3 关断时,电流可在驱动晶体管 Tdr 中流动,和有机发光二极管 OLED 可开始与该电流成比例地发光。因此,第三节点 n3 的电压增加,且第一和第二节点 n1 和 n2 的电压增加第三节点 n3 增加的电压。因此,可通过第二电容 C2 的电压连续保持驱动晶体管 Tdr 的栅极-源极电压 (Vgs),且由此,有机发光二极管 OLED 发光。可保持自有机发光二极管 OLED 发光直到下一个寻址周期 t1。

[0071] 在下述的外部感测模式下驱动基于显示模式的像素 P。这种情况下,如图 3C 中所示,根据本发明实施例基于显示模式的驱动像素 P 的方法可进一步包括初始化周期 t0,在数据寻址周期 t1 之前可执行该周期。

[0072] 在初始化周期 t_0 中,通过栅极关断电压 V_{off} 的扫描控制信号 CS1 可关断第一开关晶体管 Tsw1,通过栅极导通电压 V_{on} 的初始控制信号 CS2 可导通第二开关晶体管 Tsw2,通过栅极导通电压 V_{on} 的第一感测控制信号 SCS1 可导通第三开关晶体管 Tsw3,和通过栅极导通电压 V_{on} 的第二感测控制信号 SCS2 可导通第四开关晶体管 Tsw4。因此,在初始化周期 t_0 中,可将第一和第三节点 n_1 和 n_3 初始化为参考电压 V_{ref} ,和将第二节点 n_2 初始化为初始电压 V_{init} 。

[0073] 参考电压 V_{ref} 和初始电压 V_{init} 可以是被设置成用于采样驱动晶体管 Tdr 的阈值电压 (V_{th}) 的电压,且根据驱动晶体管 Tdr 的阈值电压,可具有相同电压电平或不同电压电平。例如,当驱动晶体管 Tdr 具有负的阈值电压时,可将参考电压 V_{ref} 和初始电压 V_{init} 设置成相同电压电平,或者可将初始电压 V_{init} 设置成比参考电压 V_{ref} 低。作为另一实例,当驱动晶体管 Tdr 具有正的阈值电压时,初始电压 V_{init} 可设置成等于驱动晶体管 Tdr 的正阈值电压的高电压。

[0074] 在驱动像素 P 的方法的数据寻址周期 t_1 中(这里该方法也包括初始化周期 t_0),提供至数据线 DL 的数据电压 V_{data} 可包括补偿电压。在外部感测模式下计算补偿电压,例如,补偿电压可用于补偿驱动晶体管 Tdr 的阈值电压和迁移率。

[0075] 图 4A 至 4D 是用于描述图 2 中所示的用于像素 P 的正常补偿模式下驱动方法的图。

[0076] 下文将参考图 4A 至 4D 描述根据本发明的实施例基于正常补偿模式的像素 P 的驱动方法。在正常补偿模式下,可在初始化周期 t_1 、采样周期 t_2 、数据寻址周期 t_3 ,和发射周期 t_4 期间驱动像素 P。

[0077] 首先,如图 4A 中所示,在初始化周期 t_1 中,第一开关晶体管 Tsw1 可通过栅极关断电压 V_{off} 的扫描控制信号 CS1 关断,第二开关晶体管 Tsw2 可通过栅极导通电压 V_{on} 的初始控制信号 CS2 导通,第三开关晶体管 Tsw3 可通过栅极导通电压 V_{on} 的第一感测控制信号 SCS1 导通,以及第四开关晶体管 Tsw4 可通过栅极导通电压 V_{on} 的第二感测控制信号 SCS2 导通。

[0078] 因此,在初始化周期 t_1 中,可将第一和第三节点 n_1 和 n_3 初始化为参考电压 V_{ref} ,和可将第二节点 n_2 初始化为初始电压 V_{init} 。初始化周期 t_1 可与显示模式的初始化周期相同。

[0079] 随后,如图 4B 中所示,在采样周期 t_2 中,第一开关晶体管 Tsw1 可保持关断状态,第二和第四开关晶体管 Tsw2 和 Tsw4 可保持导通状态,和通过栅极关断电压 V_{off} 的第一感测控制信号 SCS1 关断第三开关晶体管 Tsw3。

[0080] 因此,在采样周期 t_2 中,第三开关晶体管 Tsw3 可关断,且由此,可通过接收初始电压 V_{init} 的第二节点 n_2 和第三节点 n_3 之间的差值电压“ $V_{init}-V_{ref}$ ”导通驱动晶体管 Tdr。由于在导通驱动晶体管 Tdr 中流动的电流,导致第三节点 n_3 的电压增加直到等于驱动晶体管 Tdr 的阈值电压 (V_{th}) 的电荷被充电到第三电容 C_3 中。

[0081] 因此,在采样周期 t_2 中,第三节点 n_3 的电压可以是驱动晶体管 Tdr 的初始电压 V_{init} 和阈值电压 (V_{th}) 之间的差值电压“ $V_{init}-V_{th}$ ”,和由于可保持导通状态的第四开关晶体管 Tsw4,导致第一节点 n_1 的电压可等于第三节点 n_3 的电压。因此,仅将驱动晶体管 Tdr 的阈值电压 (V_{th}) 存储在第一电容 C_1 中,该阈值电压可以是被描述为第一节点 n_1 的电压“ $V_{init}-V_{th}$ ”和第二节点 n_2 的电压 V_{init} 之间的“ $V_{init}-V_{th}-V_{init}$ ”的差值电压。如

上所述,在采样周期 t_2 期间可存储在第一电容 C_1 中的驱动晶体管 T_{dr} 的阈值电压 (V_{th}) 持续保持,直到可在至少一帧之后执行的正常补偿模式的初始化周期 t_1 。

[0082] 随后,如图 4C 中所示,在数据寻址周期 t_3 中,可通过栅极关断电压 V_{off} 的初始控制信号 CS_2 关断第二开关晶体管 T_{sw2} ,且同时地,通过栅极关断电压 V_{off} 的第二感测控制信号 SCS_2 关断第四开关晶体管 T_{sw4} 。通过栅极电压 V_{on} 的第一感测控制信号 SCS_1 导通第三开关晶体管 T_{sw3} ,和通过栅极导通电压 V_{on} 的扫描控制信号 CS_1 导通第一开关晶体管 T_{sw1} 。可将数据电压 V_{data} 提供至数据线 DL 。

[0083] 因此,在数据寻址周期 t_3 中,根据第三开关晶体管 T_{sw3} 的导通,通过被提供到第三节点 n_3 的参考电压 V_{ref} ,有机发光二极管 OLED 不发光。而且,当第三开关晶体管 T_{sw3} 可导通和之后,第一开关晶体管 T_{sw1} 导通时,提供到数据线 DL 的数据电压 V_{data} 被提供至第一节点 n_1 。由此,可将数据电压 V_{data} 充电到第二电容 C_2 ,和根据第一节点 n_1 的电压第二节点 n_2 的电压增加数据电压 V_{data} 。

[0084] 结果,在数据寻址周期 t_3 中,在数据电压 V_{data} 和参考电压 V_{ref} 之间的差值电压“ $V_{data}-V_{ref}$ ”可存储在第二电容 C_2 中。驱动晶体管的数据电压 V_{data} 和驱动电压 (V_{th}) 的总和电压“ $V_{data}+V_{th}$ ”(可在采样周期 t_2 中对其进行存储)可存储在第一电容 C_1 中。

[0085] 随后,如图 4D 中所示,在发光周期 t_4 中,第二和第四开关晶体管 T_{sw2} 和 T_{sw4} 可保持关断状态,第一开关晶体管 T_{sw1} 可通过栅极关断电压 V_{off} 的扫描控制信号 CS_1 关断,以及第三开关晶体管 T_{sw3} 可通过栅极关断电压 V_{off} 的第一感测控制信号 SCS_1 关断。

[0086] 因此,当第一和第三开关晶体管 T_{sw1} 和 T_{sw3} 关断时,电流可在驱动晶体管 T_{dr} 中流动,和有机发光二极管 OLED 可开始与电流成比例地发光。因此,第三节点 n_3 的电压增加,和第一和第二节点 n_1 和 n_2 的电压增加第三节点 n_3 的增加电压。因此,通过第二电容 C_2 的电压可持续保持驱动晶体管 T_{dr} 的栅极-源极电压 (V_{gs}),且由此,有机发光二极管 OLED 发光。

[0087] 图 5A 至 5F 是描述在放大补偿模式下用于图 2 中所示像素 P 的驱动方法的图。

[0088] 下文将参考图 5A 至 5F 描述根据本发明的实施例基于放大补偿模式的驱动像素 P 的方法。在放大补偿模式中,可在初始化周期 t_1 、采样周期 t_2 、数据寻址周期 t_3 和发光周期 t_4 中驱动像素 P 。此处,采样周期 t_2 可包括第一至第三子采样周期 t_{2-1} 、 t_{2-2} 和 t_{2-3} 。

[0089] 首先,如图 5A 中所示,在初始化周期 t_1 中,通过栅极关断电压 V_{off} 的扫描控制信号 CS_1 关断第一开关晶体管 T_{sw1} ,通过栅极导通电压 V_{on} 的初始控制信号 CS_2 导通第二开关晶体管 T_{sw2} ,通过栅极导通电压 V_{on} 的第一感测控制信号 SCS_1 导通第三开关晶体管 T_{sw3} ,和通过栅极导通电压 V_{on} 的第二感测控制信号 SCS_2 导通第四开关晶体管 T_{sw4} 。因此,在初始化周期 t_1 中,第一和第三节点 n_1 和 n_3 可被初始化为参考电压 V_{ref} ,且第二节点 n_2 可被初始化为初始电压 V_{init} 。

[0090] 随后,如图 5B 中所示,在采样周期 t_2 的第一子采样周期 t_{2-1} 中,通过栅极导通电压 V_{on} 的扫描控制信号 CS_1 导通第一开关晶体管 T_{sw1} ,和第三开关晶体管 T_{sw3} 保持导通状态,通过栅极关断电压 V_{off} 的初始控制信号 CS_2 关断第二开关晶体管 T_{sw2} ,和通过栅极关断电压 V_{off} 的第二感测控制信号 SCS_2 关断第四开关晶体管 T_{sw4} 。感测数据电压 V_{data_sen} 可提供至数据线 DL 。因此,在第一子采样周期 t_{2-1} 中,由于第二和第四开关晶体管 T_{sw2} 和 T_{sw4} 关断和第一开关晶体管 T_{sw1} 导通,因此第一节点 n_1 的电压从参考电压 V_{ref} 位移

为感测数据电压 V_{data_sen} , 和根据第一节点 $n1$ 的电压位移, 第二节点 $n2$ 的电压增加感测数据电压 V_{data_sen} 。因此, 感测数据电压 V_{data_data} 和初始电压 V_{init} 与参考电压 V_{ref} 之间的差值电压“ $V_{init}-V_{ref}$ ”的总和电压“ $V_{data_sen}+V_{init}-V_{ref}$ ”被充电到第二和第三电容 $C2$ 和 $C3$ 。此时, 通过经由第三开关晶体管 $Tsw3$ 提供至第三节点 $n3$ 的参考电压 V_{ref} , 有机发光二极管 OLED 不发光。

[0091] 随后, 如图 5C 中所示, 在采样周期 $t2$ 的第二子采样周期 $t2-2$ 中, 第二和第四开关晶体管 $Tsw2$ 和 $Tsw4$ 可保持关断状态, 第一开关晶体管 $Tsw1$ 可保持导通状态, 和通过栅极关断电压 V_{off} 的第一感测控制信号 $SCS1$ 可关断第三开关晶体管 $Tsw3$ 。因此, 在第二子采样周期 $t2-2$ 中, 由于第三开关晶体管 $Tsw3$ 可被关断, 因此驱动晶体管 Tdr 可通过提供至第一节点 $n1$ 的感测数据电压 V_{data_sen} 和第一至第三电容 $C1$ 至 $C3$ 的电压导通。而且, 由于在导通的驱动晶体管 Tdr 中流动的电流, 第三节点 $n3$ 的电压会增加, 直到等于驱动晶体管 Tdr 阈值电压 (V_{th}) 的电荷被充入第二和第三电容 $C2$ 和 $C3$ 。因此, 驱动晶体管 Tdr 的阈值电压 (V_{th}) 可存储在第二和第三电容 $C2$ 和 $C3$ 中。

[0092] 随后, 如图 5D 中所示, 在采样周期 $t2$ 的第三子采样周期 $t2-t3$ 中, 第三开关晶体管 $Tsw3$ 可保持关断状态, 通过栅极关断电源 V_{off} 的扫描控制信号 $CS1$ 可关断第一开关晶体管 $Tsw1$, 通过栅极导通电压 V_{on} 的初始控制信号 $CS2$ 可导通第二开关晶体管 $Tsw2$, 和通过栅极导通电压 V_{on} 的第二感测控制信号 $SCS2$ 可导通第四开关晶体管 $Tsw4$ 。因此, 在第三子采样周期 $t2-t3$ 中, 由于第二和第四开关晶体管 $Tsw2$ 和 $Tsw4$ 导通, 因此第一和第三节点 $n1$ 和 $n3$ 经由导通的第四开关晶体管 $Tsw4$ 彼此连接, 且由此, 可存储在第二和第三电容 $C2$ 和 $C3$ 中的驱动晶体管 Tdr 的阈值电压 (V_{th}) 可被传送到第一电容 $C1$ 。因此, 可仅将驱动晶体管 Tdr 的阈值电压 (V_{th}) 存储到第一电容 $C1$ 中。可持续保持在采样周期 $t2$ 期间可存储在第一电容 $C1$ 中的驱动晶体管 Tdr 的阈值电压 (V_{th}) 直到在至少一帧之后的采样周期 $t2$ 中更新。

[0093] 随后, 如图 5E 中所示, 在数据寻址周期 $t3$ 中, 第二开关晶体管 $Tsw2$ 可通过栅极关断电压 V_{off} 的初始控制信号 $CS2$ 关断, 且同时, 第四开关晶体管 $Tsw4$ 可通过栅极关断电压 V_{off} 的第二扫描控制信号 $SCS2$ 关断。通过栅极导通电压 V_{on} 的第一感测控制信号 $SCS1$ 可导通第三开关晶体管 $Tsw3$, 和通过栅极导通电压 V_{on} 的扫描控制信号 $CS1$ 可导通第一开关晶体管 $Tsw1$ 。因此, 在数据寻址周期 $t3$ 中, 根据第三开关晶体管 $Tsw3$ 的导通, 通过提供至第三节点 $n3$ 的参考电压 V_{ref} , 有机发光二极管 OLED 不发光。

[0094] 而且, 当第三开关晶体管 $Tsw3$ 导通和之后第一开关晶体管 $Tsw1$ 导通时, 提供至数据线 DL 的数据电压 V_{data} 可提供至第一节点 $n1$ 。由此, 可将数据电压 V_{data} 充电到第二电容 $C2$ 中, 和根据第一节点 $n1$ 的电压, 第二节点 $n2$ 的电压增加数据电压 V_{data} 。结果, 在数据寻址周期 $t3$ 中, 数据电压 V_{data} 和参考电压 V_{ref} 之间的差值电压“ $V_{data}-V_{ref}$ ”可存储在第二电容 $C2$ 中, 驱动晶体管的数据电压 V_{data} 和阈值电压 (V_{th}) 的总和电压“ $V_{data}+V_{th}$ ” (可在采样周期 $t2$ 中存储) 可存储在第一电容 $C1$ 中。

[0095] 随后, 如图 5F 所示, 在发光周期 $t4$ 中, 第二和第四开关晶体管 $Tsw2$ 和 $Tsw4$ 可保持关断状态, 第一开关晶体管 $Tsw1$ 可通过栅极关断电压 V_{off} 的扫描控制信号 $CS1$ 关断, 且第三开关晶体管 $Tsw3$ 可通过栅极关断电压 V_{off} 的第一感测控制信号 $SCS1$ 关断。因此, 当第一和第三晶体管 $Tsw1$ 和 $Tsw3$ 关断时, 电流可在驱动晶体管 Tdr 中流动, 和有机发光二极管

OLED 可开始与电流成比例地发光。因此,第三节点 n3 的电压会增加,且第一和第二节点 n1 和 n2 的电压增加第三节点 n3 的增加电压。因此,驱动晶体管 Tdr 的栅极-源极电压 (V_{gs}) 可通过第二电容 C2 的电压而持续保持,且由此,有机发光二极管 OLED 发光。

[0096] 图 6A 至 6F 是用于描述用于图 2 中所示像素 P 的外部感测模式下的驱动方法的图。

[0097] 下文将参考图 6A 至 6F 描述根据本发明实施例基于外部感测模式驱动像素 P 的方法。在外部感测模式下,可在初始化周期 t1 和第一感测周期 t2 期间驱动像素 P。此处,第一感测周期 t2 可包括浮置周期 t2-1 和阈值电压感测周期 t2-2。

[0098] 首先,如图 6A 中所示,在初始化周期 t1 中,可通过栅极关断电压 V_{off} 的扫描控制信号 CS1 关断第一开关晶体管 Tsw1,可通过栅极导通电压 V_{on} 的初始控制信号 CS2 导通第二开关晶体管 Tsw2,通过栅极导通电压 V_{on} 的第一感测控制信号 SCS1 导通第三开关晶体管 Tsw3,和通过栅极导通电压 V_{on} 的第二感测控制信号 SCS2 导通第四开关晶体管 Tsw4。

[0099] 因此,在初始化周期 t1 中,可将第一和第三节点 n1 和 n3 初始化至参考电压 V_{ref} ,和可将第二节点 n2 初始化为初始电压 V_{init} 。

[0100] 随后,如图 6B 中所示,在第一感测周期 t2 的浮置周期 t2-1 中,可通过栅极导通电压 V_{on} 的扫描控制信号 CS1 导通第一开关晶体管 Tsw1,第三开关晶体管 Tsw3 保持导通状态,通过栅极关断电压 V_{off} 的初始控制信号 CS2 关断第二开关晶体管 Tsw2,和通过栅极关断电压 V_{off} 的第二感测控制信号 SCS2 关断第四开关晶体管 Tsw4。感测数据电压 V_{data_sen} 可提供至数据线 DL,该感测数据电压 V_{data_sen} 可以是在源极跟随模式下用于驱动驱动晶体管 Tdr 的偏置电压。参考线 RF 可变为浮置状态。

[0101] 因此,在浮置周期 t2-1 中,由于第二和第四开关晶体管 Tsw2 和 Tsw4 关断和第一开关晶体管 Tsw1 可导通,因此第一节点 n1 的电压可位移成感测数据电压 V_{data_sen} ,和可由对应于第一节点 n1 的电压位移的电压位移第二节点 n2 的电压,从而在源极跟随模式下驱动驱动晶体管 Tdr。因此,第三节点 n3 的电压会增加驱动晶体管 Tdr 的阈值电压 (V_{th}) 和感测数据电压 V_{data_sen} 之间的差值电压“ $V_{data_sen}-V_{th}$ ”,且只有驱动晶体管 Tdr 的阈值电压 (V_{th}) 存储在第二电容 C2 中,该阈值电压可以是感测数据电压 V_{data_sen} 和第三节点 n3 的电压“ $V_{data_sen}-V_{th}$ ”之间的差值电压“ $V_{data_sen}-V_{data}-V_{th}$ ”。

[0102] 随后,如图 6C 中所示,在第一感测周期 t2 的阈值电压感测周期 t2-2 中,第一和第三开关晶体管 Tsw1 和 Tsw3 可保持导通状态,和第二和第四开关晶体管 Tsw2 和 Tsw4 可保持关断状态。而且,当感测数据电压 V_{data_sen} 被持续提供到数据线 DL 时,将参考线 RL 连接到感测单元(未示出)的模数转换器(ADC,未示出)。

[0103] 因此,在阈值电压感测周期 t2-2 中,由于驱动晶体管 Tdr 在源极跟随模式下操作,因此可将对应于在驱动晶体管 Tdr 中流动的电流的电压充入参考线 RL,并且在特定时间,感测单元的 ADC 会感测(或采样)参考线 RL 的电压并执行模数转换以产生阈值电压感测数据。

[0104] 将阈值电压感测数据提供到有机发光显示器件的时序控制器(未示出),和时序控制器可基于像素的阈值电压感测数据偏移计算驱动晶体管 Tdr 的阈值电压位移,计算用于补偿阈值电压位移的阈值电压补偿数据,和在显示模式下基于阈值电压补偿数据校正输入数据,从而经由数据校正补偿驱动晶体管 Tdr 的阈值电压。

[0105] 在当对于参考线 RL 的电压完成感测单元的感测驱动时特定时间,如图 6D 中所示,

可将参考电压 V_{ref} 提供到参考线 RL。因此,将感测数据电压 V_{data_sen} 和参考电压 V_{ref} 之间的差值电压“ $V_{data_sen}-V_{ref}$ ”存储在第二电容 C2 中,且由此,移除可存储在第二电容 C2 中的驱动晶体管 Tdr 的阈值电压 (V_{th})。

[0106] 在外部感测模式下,在第一感测周期 t_2 之后,在感测周期 t_3 中驱动像素 P 用于感测驱动晶体管 Tdr 的迁移率。此处,第二感测周期 t_3 可包括感测电压充电周期 t_{3-1} 和迁移率感测周期 t_{3-2} 。

[0107] 如图 6E 中所示,在第二感测周期 t_3 的感测电压充电周期 t_{3-1} 中,第二和第四开关晶体管 Tsw2 和 Tsw4 可保持关断状态,第三开关晶体管 Tsw3 可保持导通状态,通过栅极关断电压 V_{off} 的扫描控制信号 CS1 关断第一开关晶体管 Tsw1,和可将迁移率感测电压 V_k 提供至参考线 RL。

[0108] 因此,由于第一开关晶体管 Tsw1 可关断,第三节点 n3 的电压可位移至迁移率感测电压 V_k ,且第一和第二节点 n1 和 n2 的电压可位移一与第三节点 n3 的电压位移相对应的电压。因此,第一电容 C1 可被初始化为 0V,和可将感测数据电压 V_{data_sen} 和参考电压 V_{ref} 之间的差值电压“ $V_{data_sen}-V_{ref}$ ”存储在第二电容 C2 中。

[0109] 随后,如图 6F 中所示,在第二感测周期 t_3 的迁移率感测周期 t_{3-2} 中,第一、第二和第四开关晶体管 Tsw1、Tsw2 和 Tsw4 可保持关断状态,和第三开关晶体管 Tsw3 可保持导通状态。此时,参考电压 RL 连接至感测单元(未示出)的 ADC(未示出)。

[0110] 因此,在迁移率感测周期 t_{3-2} 中,由于存储在第二电容 C2 中的电压“ $V_{data_sen}-V_{ref}$ ”,导致可将与在驱动晶体管 Tdr 中流动的电流对应的电压充电至参考线 RL,在特定时间,感测单元的 ADC 感测(或采样)参考线 RL 的电压,并执行模数转换以产生迁移率感测数据。可将迁移率感测数据提供至有机发光显示器件的时序控制器(未示出),和时序控制器基于像素的迁移率感测数据计算驱动晶体管 Tdr 的迁移率变化,计算用于补偿像素之间迁移率偏移的迁移率补偿数据,并基于显示模式下的迁移率补偿数据校正输入数据,从而经由数据校正补偿驱动晶体管 Tdr 的迁移率。

[0111] 图 7 是示出根据本发明第二实施例的实例的像素 P 结构的图,该像素结构可通过省略栅极线组 GLG 的扫描控制线 CL1(或者第一感测控制线 CL3)来配置。以下,仅描述不同元件。

[0112] 如图 7 中所示,在根据本发明第二实施例的实例的像素 P 结构中,第一和第三开关晶体管 Tsw1 和 Tsw3 可同时导通或关断。具体地,栅极线组 GLG 的第一感测控制线 CL3(或者扫描控制线 CL1)可共同连接到第一和第三开关晶体管 Tsw1 和 Tsw3 的栅极。因此,根据提供至第一扫描控制线 CL3(或者扫描控制线 CL1)的第一感测控制信号 SCS1(或者扫描控制信号 CS1),第一和第三开关晶体管 Tsw1 和 Tsw3 可同时导通或关断。

[0113] 如上所述,根据第二实施例的实例的像素 P 在显示模式、正常补偿模式、放大补偿模式、或者外部感测模式下操作。在每一种模式下,第一和第三开关晶体管 Tsw1 和 Tsw3 可同时导通或关断。

[0114] 根据该实施例,第一和第三开关晶体管 Tsw1 和 Tsw3 可同时导通/关断,但是基于图 7 中所示的显示模式的驱动像素 P 的方法可另外与驱动图 3A 至 3C 中所示的驱动像素的方法相同或相似。也就是,第一和第三开关晶体管 Tsw1 和 Tsw3 可根据提供至第一感测控制线 CL3 的第一感测控制信号 SCS1 而在初始化周期 t_0 和数据寻址周期 t_1 中同时导通,且

可在发光周期 t_2 中同时关断。但是,在初始化周期 t_0 中,数据电压 V_{data} 可不提供至数据线 DL。因此,根据本发明第二实施例的像素 P 的显示模式可提供与图 2 中所示的像素的显示模式相同或相似的效果。

[0115] 除了同时导通 / 关断第一和第三开关晶体管 Tsw1 和 Tsw3 之外,基于图 7 中所示的正常补偿模式的驱动像素 P 的方法可与图 4A 至 4D 中所示的像素 P 的驱动方法相同或相似。也就是,根据提供到第一感测控制线 CL3 的第一控制信号 SCS1 在初始化周期 t_1 和数据寻址周期 t_3 中第一和第三开关晶体管 Tsw1 和 Tsw3 可同时导通,且在采样周期 t_2 和发光周期 t_4 中可同时关断。但是,在初始化周期 t_1 中,可不将数据电压 V_{data} 提供至数据线 DL。因此,根据第二实施例的像素 P 的正常补偿模式可提供与图 2 中所示像素的正常补偿模式相同或相似的效果。

[0116] 而且,除了同时导通 / 关断第一和第三晶体管 Tsw1 和 Tsw3 之外,基于图 7 中所示的放大补偿模式的驱动显示 P 的方法可与驱动图 5A 至 5F 中所示的驱动像素的方法相同或相似。也就是,根据提供至第一感测控制线 CL3 的第一感测控制信号 SCS1,在初始化周期 t_1 、采样周期 t_2 的第一和第二子采样周期 t_{2-1} 和 t_{2-2} ,以及数据寻址周期 t_3 中第一和第三开关晶体管 Tsw1 和 Tsw3 可同时导通,且在采样周期 t_2 的第三子采样周期 t_{2-3} 和发光周期 t_4 中可同时关断。但是,在初始化周期 t_1 中,可不将数据电压 V_{data} 提供至数据线 DL。此外,第一感测控制信号 SCS1 会改变以在采样周期 t_2 的第三子采样周期 t_{2-3} 中同时导通第一和第三开关晶体管 Tsw1 和 Tsw3。因此,根据本发明第二实施例的像素 P 的放大补偿模式可提供与图 2 中所示的像素的放大补偿模式相同或相似的效果。

[0117] 而且,除了同时打开 / 关断第一和第三开关晶体管 Tsw1 和 Tsw3 之外,基于图 7 中所示的外部感测模式的驱动像素 P 的方法与图 6A 至 6F 中所示的驱动像素的方法相同或相似。也就是,根据提供至第一感测控制线 CL3 的第一感测控制信号 SCS1,在初始化周期 t_1 以及第一和第二感测周期 t_2 和 t_3 中,第一和第三开关晶体管 Tsw1 和 Tsw3 可同时导通。但是,在初始化周期 t_1 和第二感测周期 t_3 中,可不将数据电压 V_{data} 提供至数据线 DL。因此,根据本发明第二实施例的像素 P 的外部感测模式可提供与图 2 中所示的像素的外部感测模式相同或相似的效果。

[0118] 根据第二实施例的像素 P 及其驱动方法中,可省略栅极线组 GLG 的扫描控制线 (或者第一感测控制线)。因此,可提高像素 P 的孔径比,且能提供与根据本发明第一实施例的像素 P 相同或相似的效果。

[0119] 图 8 是示出根据本发明第三实施例的实例像素结构的图,通过省略栅极线组 GLG 的第二感测控制线 (或者初始控制线) 配置该像素结构。以下将仅描述不同元件。

[0120] 如图 8 中所示,在根据第三实施例的实例的像素 P 结构中,第二和第四开关晶体管 Tsw2 和 Tsw4 可同时导通或关断。具体地,栅极线组 GLG 的初始控制线 CL2 (或者第二感测控制线 CL4) 可共同连接到第二和第四开关晶体管 Tsw2 和 Tsw4 的栅极。因此,根据提供至初始控制线 CL2 (或者第二感测控制线 CL4) 的初始控制信号 CS2 (或者第二感测控制线 SCS2) 第二和第四开关晶体管 Tsw2 和 Tsw4 可同时导通或关断。

[0121] 如上所述,根据第三实施例的像素 P 可在显示模式、正常补偿模式、放大补偿模式或者外部感测模式下操作。在每一种模式下,第二和第四开关晶体管 Tsw2 和 Tsw4 可同时导通或关断。此处,如图 3A 至 3C、4A 至 4D、5A 至 5F 或 6A 至 6F 中所示,由于第二和第四开

关晶体管 Tsw2 和 Tsw4 同时导通 / 关断, 因此尽管第二和第四开关晶体管 Tsw2 和 Tsw4 共同连接到初始控制线 CL2 (或者第二感测控制线 CL4), 第二和第四开关晶体管 Tsw2 和 Tsw4 也不会影响在相应模式下驱动像素 P。

[0122] 在根据第三实施例的像素 P 及其驱动方法中, 省略了栅极线组 GLG 的第二感测控制线 (或者初始控制线)。因此, 提高了像素 P 的孔径比, 和可提供与根据本发明第一实施例的像素 P 相同或相似的效果。

[0123] 图 9 是示出根据本发明第四实施例的示例性像素结构的图, 通过省略栅极线组 GLG 的第二感测控制线 (或者初始控制线) 和初始电压线 IL 配置该像素结构。下文, 将仅描述不同元件。

[0124] 如图 9 中可看到的, 在根据本发明第四实施例的实例的像素 P 结构中, 第二和第四开关晶体管 Tsw2 和 Tsw4 可同时导通或关断。这与图 8 的像素 P 相同或相似。但是, 由于省略了提供初始电压 Vinit 至第二开关晶体管 Tsw2 的第一电极的初始电压线 IL, 因此第二开关晶体管 Tsw2 的第一电极连接到数据线 DL。因此, 可根据像素的驱动方法, 将数据电压 Vdata、感测数据电压 Vdata_sen 或者初始电压 Vinit 选择性提供至数据线 DL。

[0125] 在根据本发明第四实施例的像素 P 及其驱动方法中, 可省略栅极线组 GLG 的第二感测控制线 (或者初始控制线) 和初始电压线 IL。因此, 可提高像素 P 的孔径比, 和可提供与根据本发明第一实施例的像素 P 相同或相似的效果。

[0126] 图 10 是根据本发明第五实施例的示例性像素结构的图, 通过省略栅极线组 GLG 的扫描控制线 CL1 (或者第一感测控制线 CL3) 以及第二感测控制线 (或者初始控制线) 以及初始电压线 IL 配置该像素结构。以下, 将仅描述不同元件。

[0127] 如图 10 中可看到的, 在根据本发明第五实施例的实例的像素 P 结构中, 第一和第三开关晶体管 Tsw1 和 Tsw3 可同时导通或关断, 和第二和第四开关晶体管 Tsw2 和 Tsw4 可同时导通或关断。可通过例如组合图 7 至 9 的像素 P 的结构来实施。

[0128] 在根据第五实施例的像素 P 以及其驱动方法中, 可省略栅极线组 GLG 的扫描控制线 CL1 (或者第一感测控制线 CL3) 和第二感测控制线 (或者初始控制线) 以及初始电压线 IL。因此, 可提高像素 P 的孔径比, 和可提供与第一实施例的像素 P 相同或相似的效果。

[0129] 图 11 是示出根据本发明第六实施例的示例性像素结构的图。在图 11 中, 第一至第四开关晶体管 Tsw1 至 Tsw4 以及驱动晶体管 Tdr 中的每一个都可以是 P 型薄膜晶体管 (TFT)。以下将仅描述不同元件。

[0130] 像素 P 可包括有机发光二极管 OLED, 第一至第三开关晶体管 Tsw1 至 Tsw4, 第一至第三电容 C1 至 C3, 和驱动晶体管 Tdr。由于第一至第四晶体管 Tsw1 至 Tsw4 以及驱动晶体管 Tdr 中的每一个都可以是 P 型 TFT, 因此, 除了有机发光二极管 OLED 和驱动晶体管 Tdr 的连接结构之外, 像素 P 可与根据第一至第五实施例的像素相同或相似, 且由此, 不提供相同或相似元件的重复描述。

[0131] 有机发光二极管 OLED 可连接在驱动晶体管 Tdr 和第一驱动电源线 PL1 之间, 经由该驱动电源线, 提供高电平电压 EVdd。有机发光二极管 OLED 可包括连接到第一驱动电源线 PL1 的阳极, 形成在阳极上的有机层 (未示出) 和连接到驱动晶体管 Tdr 的源极的阴极。

[0132] 驱动晶体管 Tdr 可包括连接到第二节点 n2 的栅极、连接到有机发光二极管 OLED 的阴极的源极、和连接到第二驱动电源线 PL2 的漏极, 经由该第二驱动电源线 PL2 提供低电

平电压 EV_{ss} 。

[0133] 除了控制信号 CS1, CS2, SCS1 和 SCS2 中的每一个都可变为用于导通 / 关断 P 型 TFT 的电压电平之外, 根据本发明第六实施例驱动像素 P 的方法可与图 3A 至 3C, 4A 至 4D, 5A 至 5F, 或 6A 至 6F 中所示的像素驱动方法相同或相似, 由此可不提供重复描述。

[0134] 此外, 如图 7 至 10 中可看到的, 在图 11 中所示的像素中可省略选自栅极线组 GLG 的扫描控制线 CL1 和第二感测控制线 CL4 以及初始电压线 IL 的至少一条线。

[0135] 根据本发明第六实施例的实例的像素 P 可提供与根据前述第一至第五实施例中每一个的像素相同或相似的效果。

[0136] 图 12 是用于描述根据本发明实施例的有机发光显示器件的图。通过参考图 12, 根据本发明实施例的有机发光显示器件可包括显示面板 100 和面板驱动器 200。显示面板 100 可包括多条数据线 DL1 至 DLn, 多条参考线 RL1 至 RLn, 多条栅极线组 GLG1 至 GLGn 以及多个像素 P。

[0137] 可沿着显示面板 100 的第一方向 (即高度方向) 以某一间隔平行地设置多条数据线 DL1 至 DLn。可通过多条数据线 DL1 至 DLn 以某一间隔平行地设置多条参考线 RL1 至 RLn, 且该多条参考线 RL1 至 RLn 可自外部接收具有恒定 DC 电平的参考电压 V_{ref} 。

[0138] 可沿着显示面板 100 的第二方向 (即宽度方向) 设置多个栅极线组 GLG1 至 GLGn 以便与数据线 DL 交叉。栅极线组 GLG 可包括扫描控制线 CL1、初始控制线 CL2、第一感测控制线 CL3 和第二感测控制线 CL4。

[0139] 此外, 显示面板 100 可进一步包括第一驱动电源线 PL1, 第二驱动电源线 PL2 和初始电源线 IL, 其可连接到多个像素 P 中的每一个。可与数据线 DL 平行地形成第一驱动电源线 PL1, 且可自外部提供有高电平电压 EV_{dd} 。第二驱动电源线 PL2 以一体形式或线状形式形成以便连接到有机发光二极管, 或者可自外部提供有低电平电压 EV_{ss} 。可与数据线 DL 或扫描控制线 CL1 平行地形成初始电压线 IL, 或者可自外部提供有初始电压 V_{init} 。此处, 参考电压 V_{ref} 和初始电压 V_{init} 可具有相同电压电平或者不同电压电平。

[0140] 多个像素 P 中的每一个都可以是红色像素、绿色像素、蓝色像素和白色像素中的一个。显示一个图像的一个单元像素可包括彼此相邻的红色像素、绿色像素、蓝色像素和白色像素, 或者可包括彼此相邻的红色像素、绿色像素和蓝色像素。每个像素 P 都可具有图 2 和 7 至 12 中所示的像素结构, 且由此, 将不提供重复描述。

[0141] 如上文所描述的面板驱动器 200 可在显示模式、正常补偿模式、放大补偿模式或者外部感测模式下操作每个像素 P (其可形成在显示面板 100 中)。例如, 面板驱动器 200 可对于至少一条水平线的单元中的像素 P 以每一垂直空白间隔执行显示模式、正常补偿模式、放大补偿模式或者外部感测模式, 并由此降低第一至第四开关晶体管 Tsw1 至 Tsw4 中每一个在每一帧中的开关负载 (switching duty), 由此增强第一至第四开关晶体管 Tsw1 至 Tsw4 的可靠性。

[0142] 在外部感测模式下, 面板驱动器 200 可经由相应参考线 RL 感测每一像素 P 的驱动晶体管 Tdr 的特性变化 (例如, 阈值电压和 / 或迁移率) 以产生感测数据 Sdata。

[0143] 面板驱动器 200 可包括时序控制器 210, 栅极驱动电路单元 220 和列驱动器 230。

[0144] 基于自外部输入的计时同步信号 TSS, 时序控制器 210 可产生栅极控制信号 GCS 和数据控制信号 DCS 用于根据外部感测模式, 控制栅极驱动电路单元 220 和列驱动器 230 成

为正常补偿模式、放大补偿模式、外部感测模式或者显示模式。

[0145] 在显示模式、正常补偿模式、放大补偿模式或者外部感测模式下,时序控制器 210 可对准自外部提供的输入数据 RGB 以便匹配显示面板 100 的像素配置结构,从而产生像素的像素数据 DATA,或者产生感测数据 DATA 以将感测数据提供至列驱动器 230。

[0146] 在基于外部感测模式的显示模式下,时序控制器 210 基于自列驱动器 230 提供像素感测数据 Sdata,计算像素的感测补偿数据用于补偿每个像素 P 的驱动晶体管 Tdr 的阈值电压和 / 或迁移率,并比较计算的像素感测补偿数据和存储在存储器 212 中的像素的前一补偿数据以计算偏移值。时序控制器 210 可向或自像素的前一补偿数据加上或减掉所计算的偏移值以产生像素的补偿数据,并将产生的像素补偿数据存储在存储器 212 中,从而更新存储在存储器 212 中的像素的补偿数据。之后,时序控制器 210 可基于存储在存储器 212 中的像素的补偿数据校正自外部提供的像素的输入数据 RGB,以产生像素的像素数据 DATA。

[0147] 根据模式,栅极驱动电路单元 220 响应于自时序控制器 210 提供的栅极控制信号 GCS,产生于图 3A、4A、5A 或 6A 中示出的控制信号 CS1、CS2、SCS1 和 SCS2,并且可将控制信号 CS1、CS2、SCS1 和 SCS2 提供至形成在显示面板 100 中的控制线 CL1 至 CL4。

[0148] 根据本发明实施例的栅极驱动电路单元 220 可包括扫描线驱动器 221、初始线驱动器 223,第一感测线驱动器 225 和第二感测线驱动器 227。

[0149] 扫描线驱动器 221 可连接到栅极线组 GLG1 至 GLGm 中每一个的扫描控制线 CL1。扫描线驱动器 221 可响应于栅极控制信号 GCS 产生于图 3A、4A、5A 或 6A 中示出的扫描控制信号 CS1,和将扫描控制信号 CS1 顺序提供至每个栅极线组 GLG1 至 GLGm 中每一个的扫描控制线 CL1。

[0150] 初始线驱动器 223 可连接至每个栅极线组 GLG1 至 GLGm 的初始控制线 CL2。初始线驱动器 223 可响应于栅极控制信号 GCS 产生于图 3A、4A、5A 或 6A 中示出的初始控制信号 CS2,和可将初始控制信号 CS2 顺序提供至每个栅极线组 GLG1 至 GLGm 的初始控制线 CL2。

[0151] 第一感测线驱动器 225 可连接至每个栅极线组 GLG1 至 GLGm 的第一感测控制线 CL3。第一感测线驱动器 225 可响应于栅极控制信号 GCS 产生于图 3A、4A、5A 或 6A 中示出的第一感测控制信号 SCS1,可将第一感测控制信号 SCS1 顺序提供至每个栅极线组 GLG1 至 GLGm 的第一感测控制线 CL3。

[0152] 第二感测线驱动器 227 可连接至每个栅极线组 GLG1 至 GLGm 的第二感测控制线 CL4。第二感测线驱动器 227 可响应于栅极控制信号 GCS 产生于图 3A、4A、5A 或 6A 中示出的第二感测控制信号 SCS2,并将第二感测控制信号 SCS2 顺序提供至每个栅极线组 GLG1 至 GLGm 的第二感测控制线 CL4。

[0153] 可与形成每个像素 P 的 TFT 的工艺同时地,将栅极驱动电路单元 220 直接提供在显示面板 100 上,或者可将其提供在集成电路 (IC) 类型中,并且可将其连接至控制线 CL1 至 CL4 中每一条的一边。

[0154] 当在如图 7 中所示配置像素 P 时,可省略扫描线驱动器 221 (或者第一感测线驱动器 225)。当如图 8 或 9 中所示配置像素 P 时,可省略初始线驱动器 223 (或者第二感测线驱动器 227)。当如图 10 中所示配置像素 P 时,可省略扫描线驱动器 221 (或者第一感测线驱动器 225) 和初始线驱动器 223 (或者第二感测线驱动器 227)。

[0155] 列驱动器 230 可连接至多条数据线 DL1 至 DLn 以及多条参考线 RL1 至 RLn, 并且可根据时序控制器 210 的模式控制基于外部感测模式而以正常补偿模式、放大补偿模式、外部感测模式或者显示模式操作。

[0156] 在通过图 3B、4C 或 5E 中的实例中示出的数据寻址周期中, 列驱动器 230 可数模转换像素的输入像素数据 DATA 以产生数据电压 Vdata, 并可将数据电压 Vdata 提供至相应数据线 DL。替换地, 在图 5B 和 5C 中示出的第一和第二子采样周期 t2-1 和 t2-2 中, 列驱动器 230 可数模转换输入感测数据 DATA 以产生感测数据电压 Vdata_sen, 并将感测数据电压 Vdata_sen 提供至相应数据线。为此, 列驱动器 230 可包括移位寄存器 (未示出)、锁存器 (未示出)、灰度级电压产生器 (未示出) 和第一至第 n 数模转换器 (未示出)。

[0157] 移位寄存器可以根据数据控制信号 DCS 的源极位移时钟位移数据控制信号 DCS 的源极起始信号以顺序输出多个采样信号。锁存器可根据采样信号顺序采样并锁存输入的像素数据 DATA, 并根据数据控制信号 DCS 的源极输出使能信号对于一条水平线同时输出锁存数据。通过使用自外部输入的多个参考伽马电压, 灰度级电压产生器产生分别对应于像素数据 DATA 的灰度级水平的多个灰度级电压。第一至第 n 个数模转换器中的每一个都选择与自灰度级电压产生器提供的多个灰度级电压当中的锁存数据对应的灰度级电压作为数据电压 Vdata, 并将所选的数据电压输出至相应的数据线 DL。

[0158] 在外部感测模式下, 列驱动器 230 响应于自时序控制器 210 提供的数据控制信号 DCS 感测每个像素 P 的驱动晶体管 Tdr 的阈值电压和 / 或迁移率, 以产生感测数据 Sdata, 并可将产生的感测数据 Sdata 提供至时序控制器 210。为此, 如图 13 中所示, 根据本发明另一实施例的列驱动器 230 可包括数据驱动器 232、开关单元 234 和感测单元 236。

[0159] 根据外部感测模式或者显示模式, 数据驱动器 232 响应于自时序控制器 210 提供的数据控制信号 DCS, 将自时序控制器 210 提供的像素数据 DATA (或感测数据) 转换成数据电压 Vdata, 并分别将数据电压提供至数据线 DL1 至 DLn。该数据驱动器 232 可包括移位寄存器、锁存器、灰度级电压产生器和第一至第 n 数模转换器。

[0160] 响应于自时序控制器 210 提供的开关控制信号 (未示出), 开关单元 234 可将参考电压 Vref 或者迁移率感测电压 Vk 提供至参考线 RL, 或者浮置参考线 RL。也就是, 在外部感测模式下, 如图 6A 至 6F 中所示, 开关单元 234 在初始化周期 t1 中可将参考电压 Vref 提供至参考线 RL, 在浮置周期 t2-1 浮置参考线 RL, 在阈值电压感测周期 t2-2 或者迁移率感测周期 t3-2 中连接参考线 RL 至感测单元 236, 且在感测电压充电周期 t3-1 中可将迁移率感测电压 Vk 提供至参考线 RL。为此, 根据本发明实施例的开关单元 234 可包括连接至各参考线 RL1 至 RLn 以及感测单元 236 的多个选择器 234a 至 234n。每个选择器 234a 至 234n 都可配置有多路复用器。

[0161] 在外部感测模式, 例如, 阈值电压感测周期 t2-2 或者迁移率感测周期 t3-2, 感测单元 236 可经由开关单元 234 连接到多条参考线 RL1 至 RLn 以感测多条参考线 RL1 至 RLn 的电压, 产生与所感测的电压对应的感测数据 Sdata, 并可将感测数据 Sdata 提供至时序控制器 210。为此, 感测单元 236 可包括经由开关单元 234 分别连接到多条参考线 RL1 至 RLn 的多个模数转换器 ADC 236a 至 236n, 和模数转换各自的感测电压以产生感测数据 Sdata。

[0162] 如上所述, 在通过改变四个开关晶体管 Tsw1 至 Tsw4 的导通 / 关断状态, 在内部补偿方法或者外部补偿方法中, 根据本发明实施例的有机发光显示器件可选择性驱动每个像

素。也就是,根据四个开关晶体管 T_{sw1} 至 T_{sw4} 的导通 / 关断状态,示例性实施例可将驱动晶体管 T_{dr} 的阈值电压存储在电容 $C1$ 中,从而在内部补偿方法中补偿驱动晶体管 T_{dr} 的阈值电压。这种情况下,示例性实施例自有机发光二极管发光,同时持续保持存储在电容 $C1$ 中的驱动晶体管 T_{dr} 的阈值电压,且由此减少开关晶体管 T_{sw1} 至 T_{sw4} 性能变差,用于补偿驱动晶体管 T_{dr} ,从而增加开关晶体管 T_{sw1} 至 T_{sw4} 的可靠性和使用寿命。而且,根据四个开关晶体管 T_{sw1} 至 T_{sw4} 的导通 / 关断状态,示例性实施例在外部感测驱动晶体管 T_{dr} 的阈值电压和 / 或迁移率,并通过使用外部补偿方法校正数据以补偿驱动晶体管 T_{dr} 的阈值电压和 / 或迁移率。因此,本发明的示例性实施例精确地补偿像素之间的驱动晶体管的阈值电压和 / 或迁移率偏差,从而提高图像质量。

[0163] 图 14 是示出在本发明示例性实施例中,通过像素驱动晶体管的阈值电压位移引起的栅极 - 源极电压位移的模拟图。

[0164] 如图 14 中可看出的,能看出驱动晶体管的栅极 - 源极电压 V_{gs} 可对应于驱动晶体管的阈值电压位移 ΔV_{th} 线性位移,且可看出,可根据驱动晶体管的阈值电压位移 ΔV_{th} 进行位移的栅极 - 源极电压 V_{gs} 的斜率接近 1。因此,可证明根据本发明示例性实施例的像素 P 的补偿性能是关于栅极 - 源极电压 V_{gs} 的 97% 以上。

[0165] 如上所述,本发明的实施例可采样驱动晶体管的阈值电压,将采样的驱动晶体管阈值电压存储在电容中,和从有机发光二极管发光同时持续保持存储在电容中的驱动晶体管的阈值电压。因此,本发明的实施例可补偿驱动晶体管的阈值电压,并减少用于补偿驱动晶体管的开关晶体管的性能变差,从而增加开关晶体管的可靠性和使用寿命。

[0166] 而且,本发明的实施例可在外部感测驱动晶体管的阈值电压和 / 或迁移率,并通过使用外部补偿方法校正数据以补偿驱动晶体管的阈值电压 / 或迁移率。因此,本发明的实施例可精确补偿像素之间的驱动晶体管的阈值电压和 / 或迁移率偏移,从而提高了图像质量。

[0167] 而且,本发明的实施例可通过选择性使用内部补偿方法和外部补偿方法,补偿包括在每个像素中的驱动晶体管的驱动特性变化。

[0168] 对本领域技术人员显而易见的是,可在本发明中做出各种修改和变化而不超出本发明的精神和范围。由此,本发明意在覆盖本发明的该修改和变化,只要其落入到所附权利要求及其等价物的范围内即可。

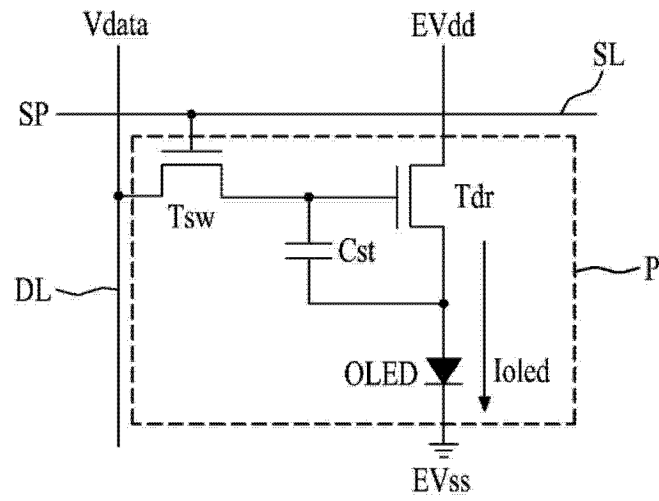


图 1

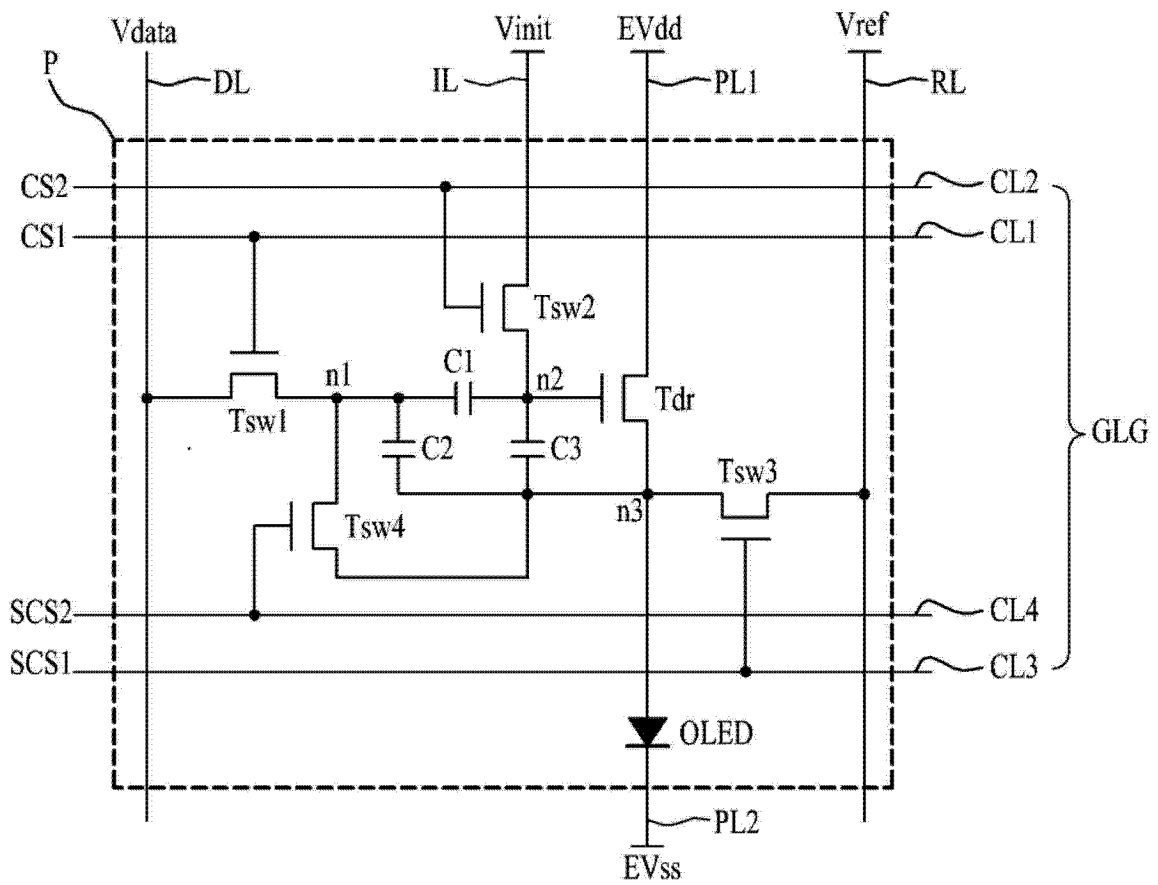


图 2

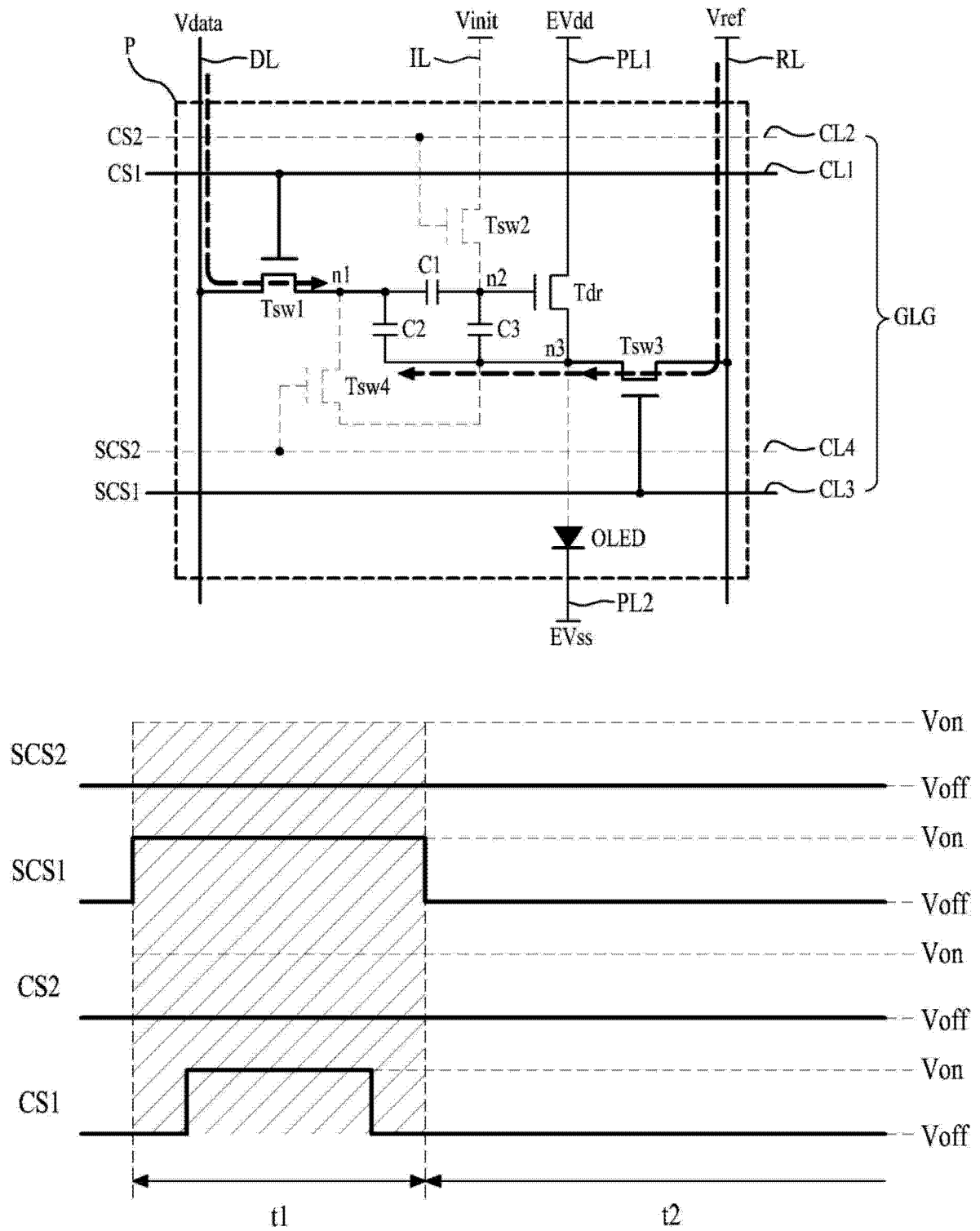


图 3A

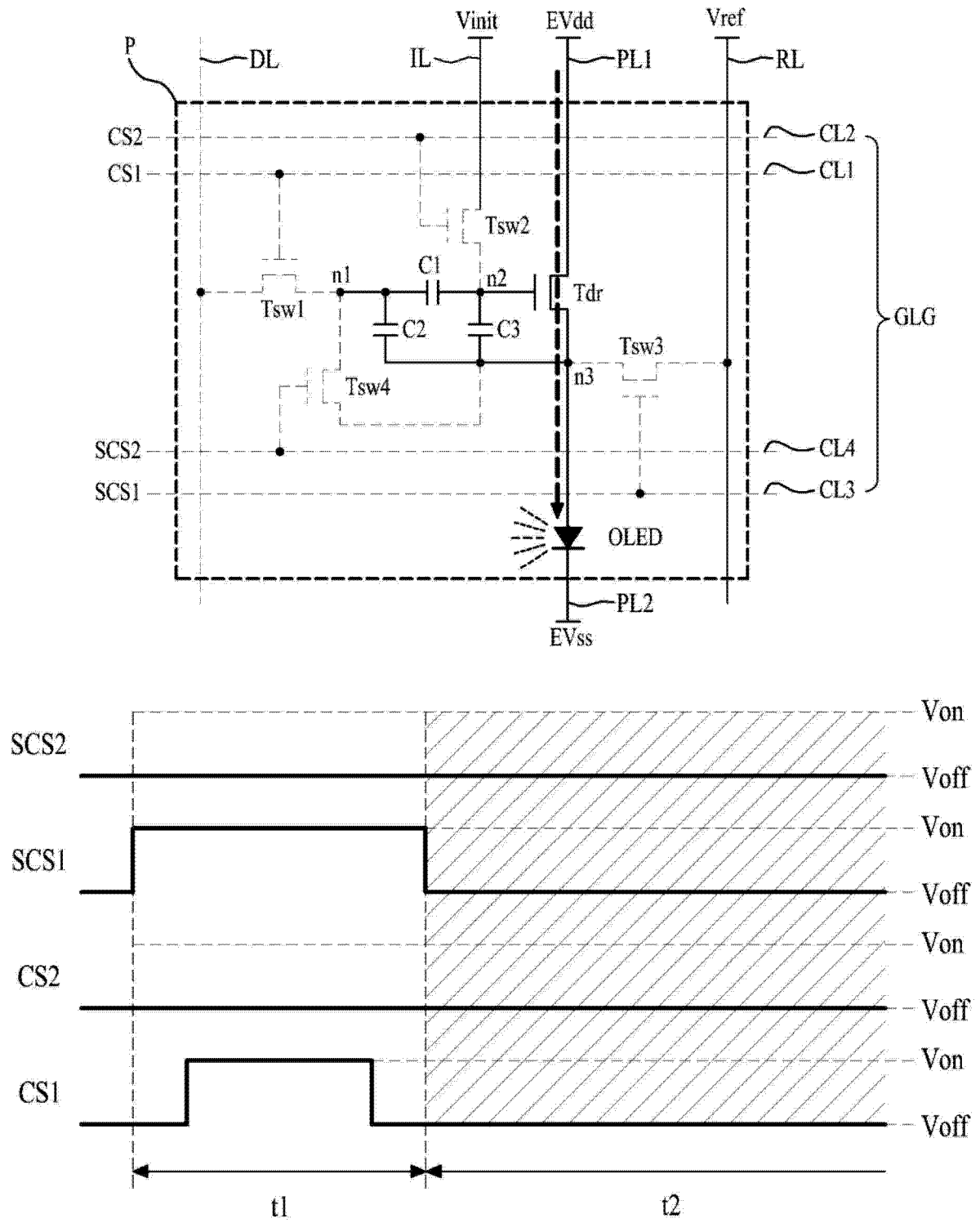


图 3B

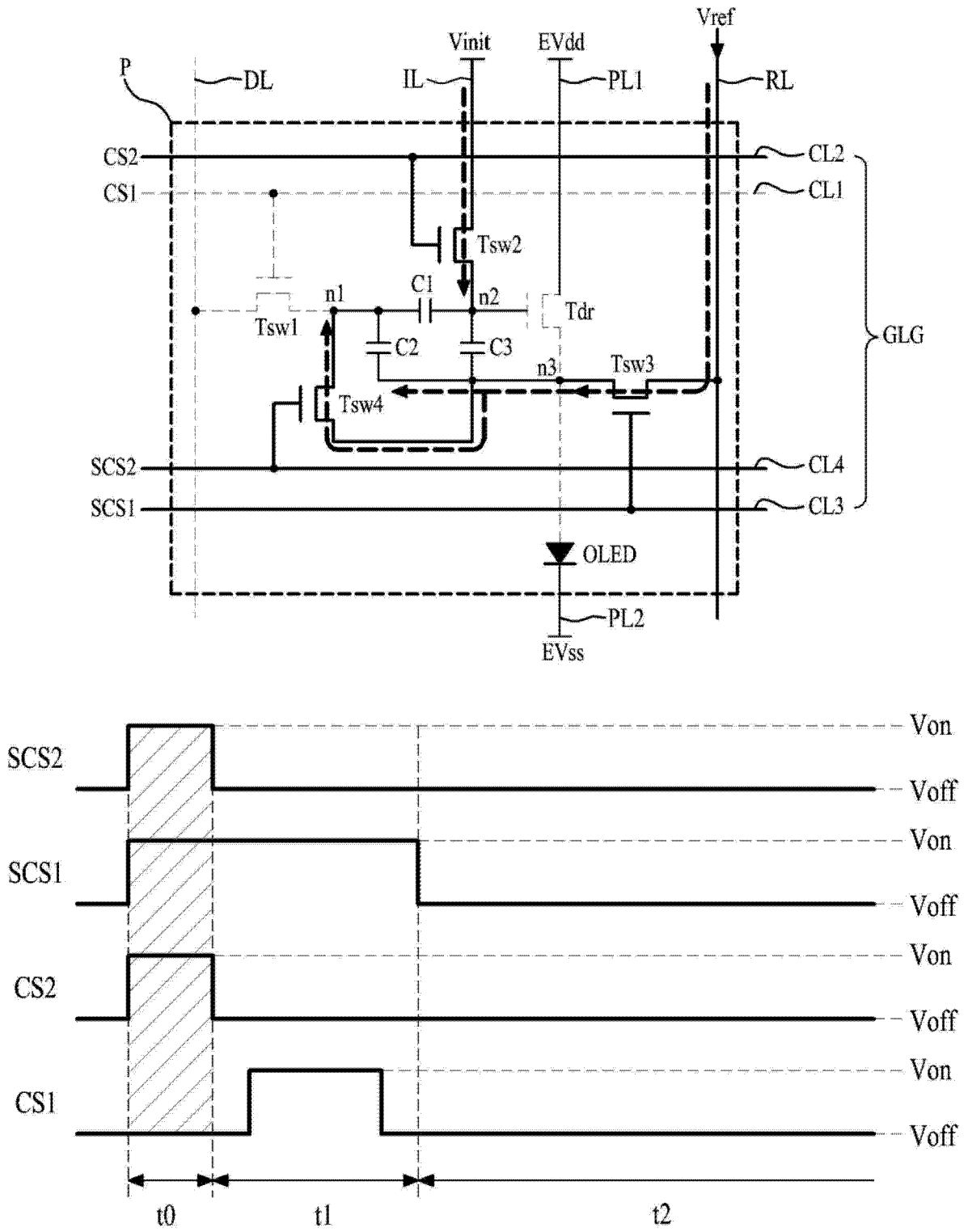


图 3C

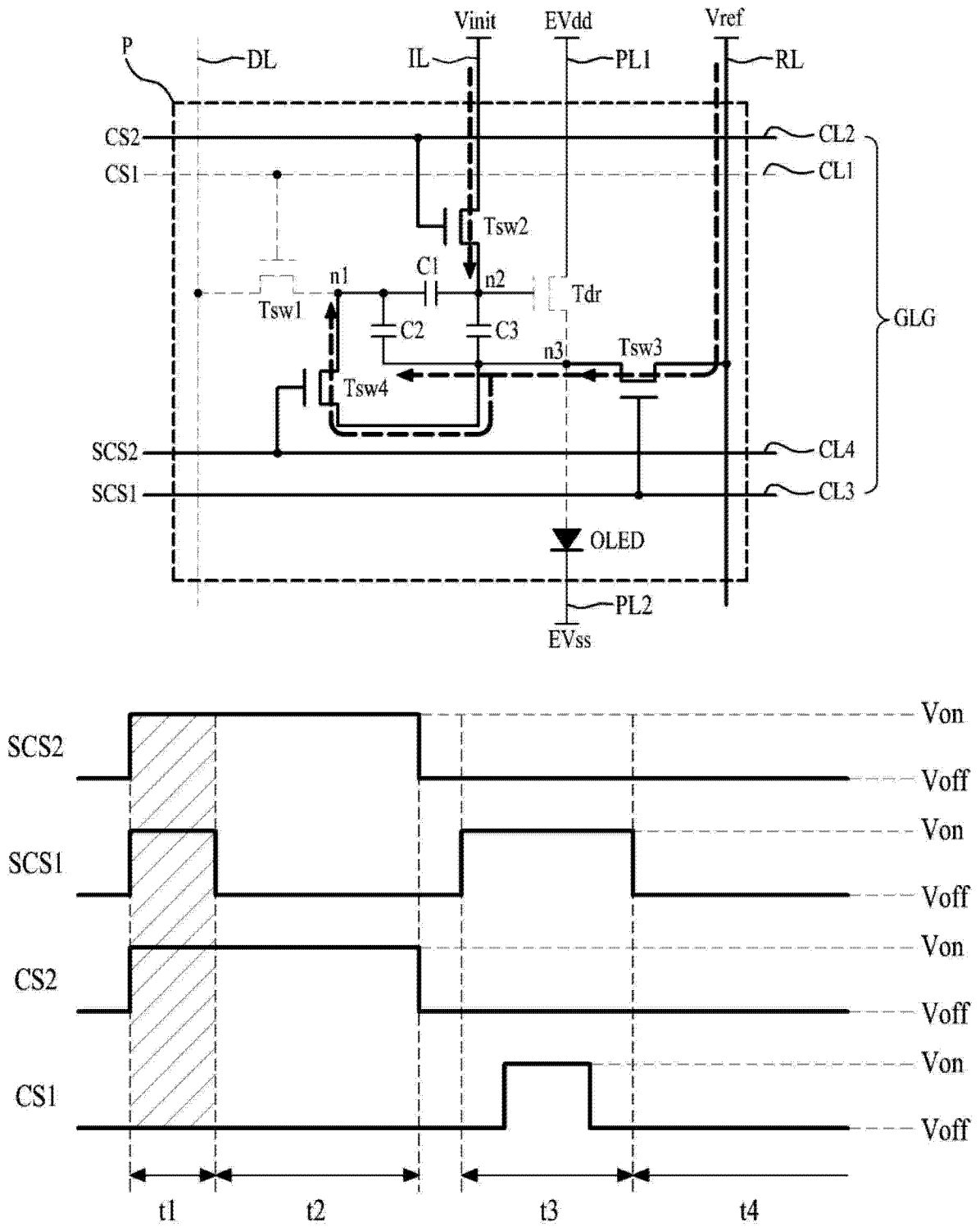


图 4A

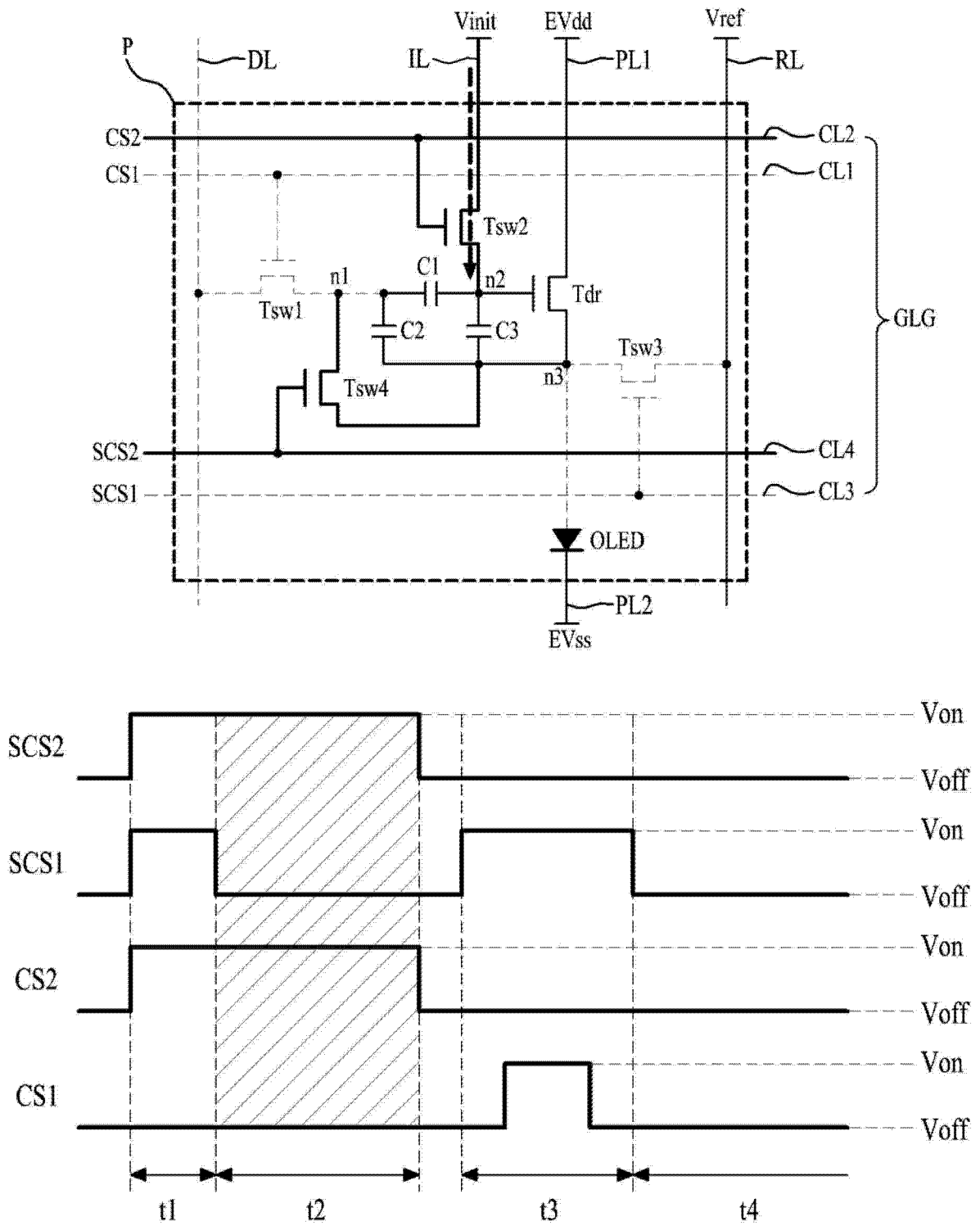


图 4B

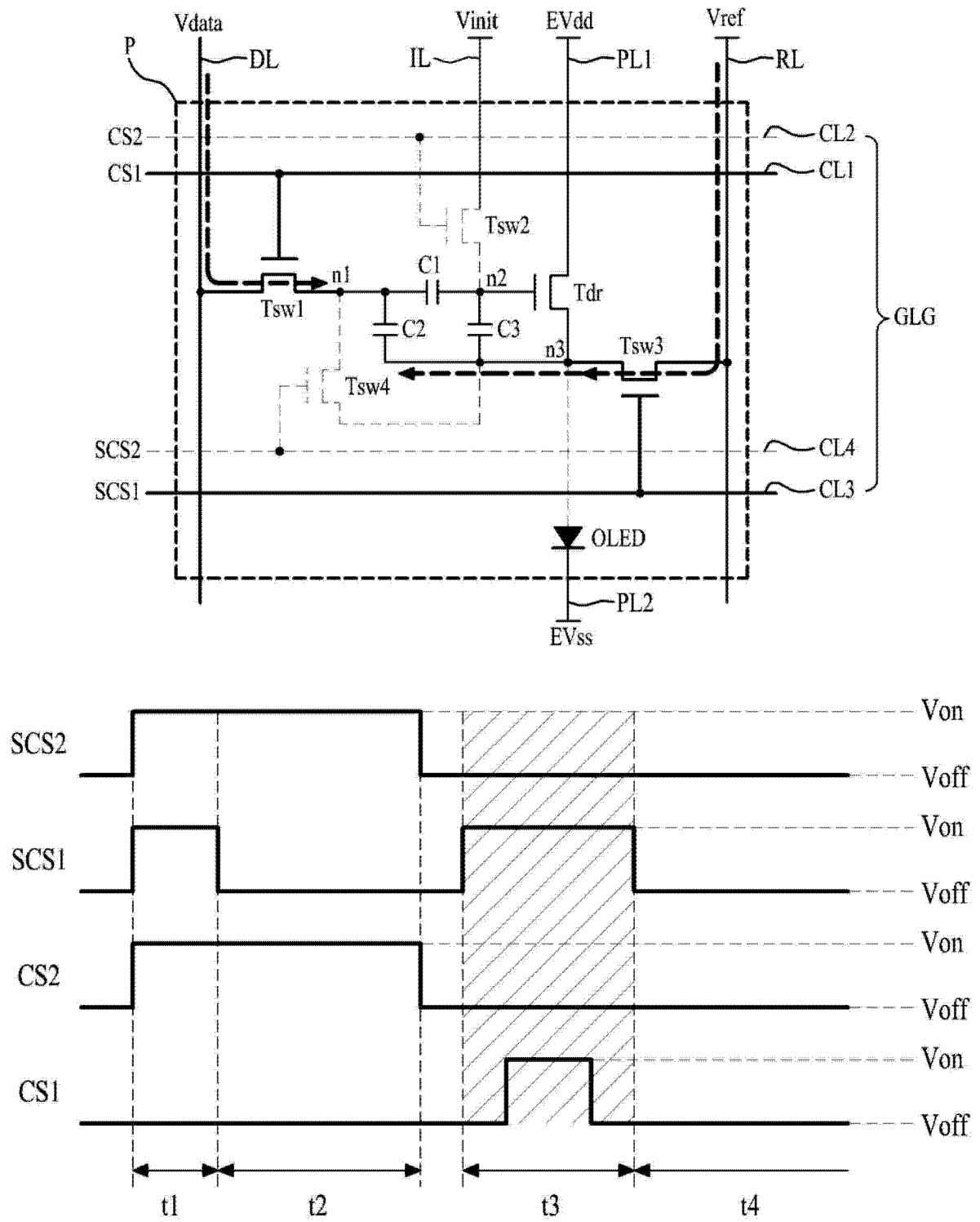


图 4C

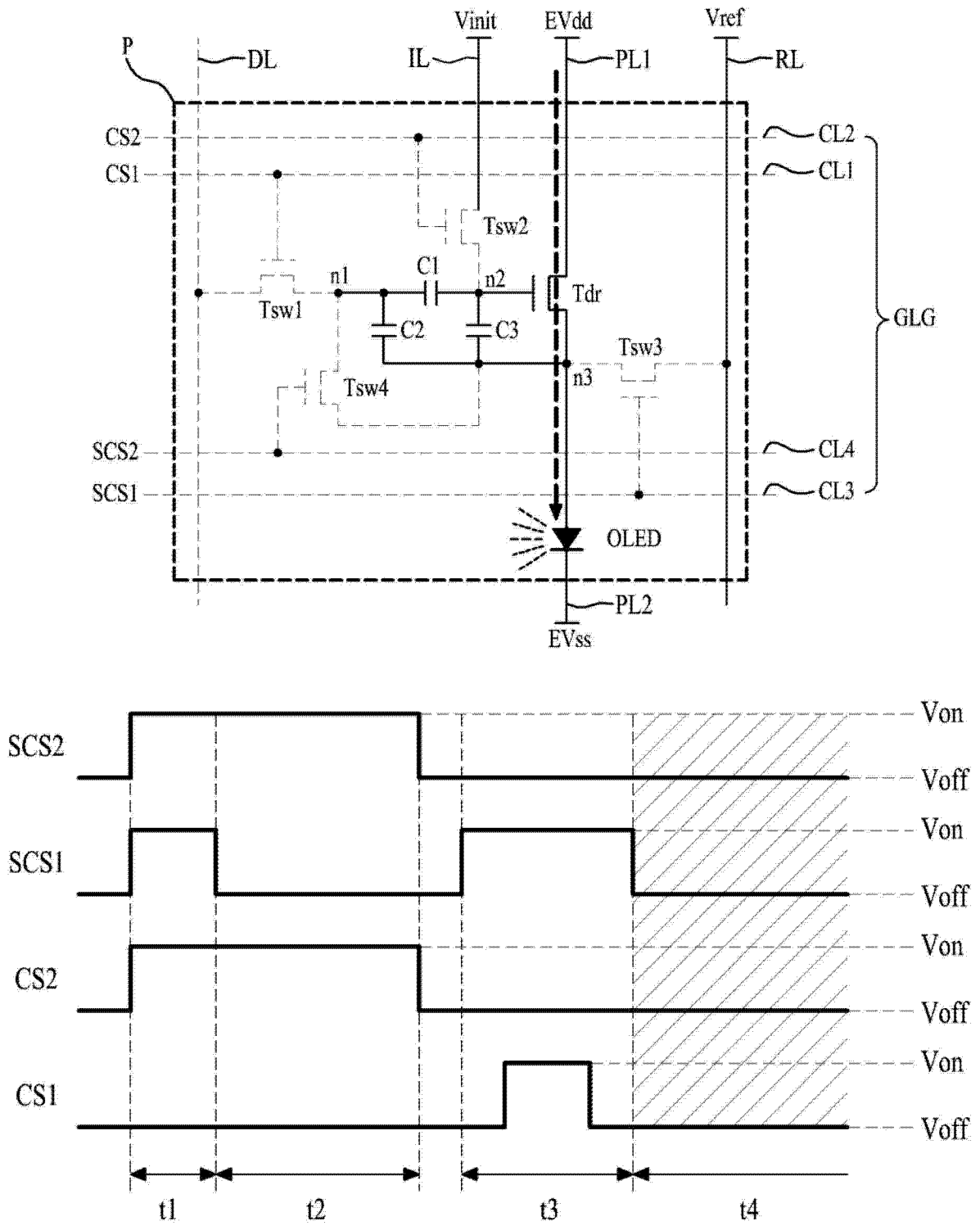


图 4D

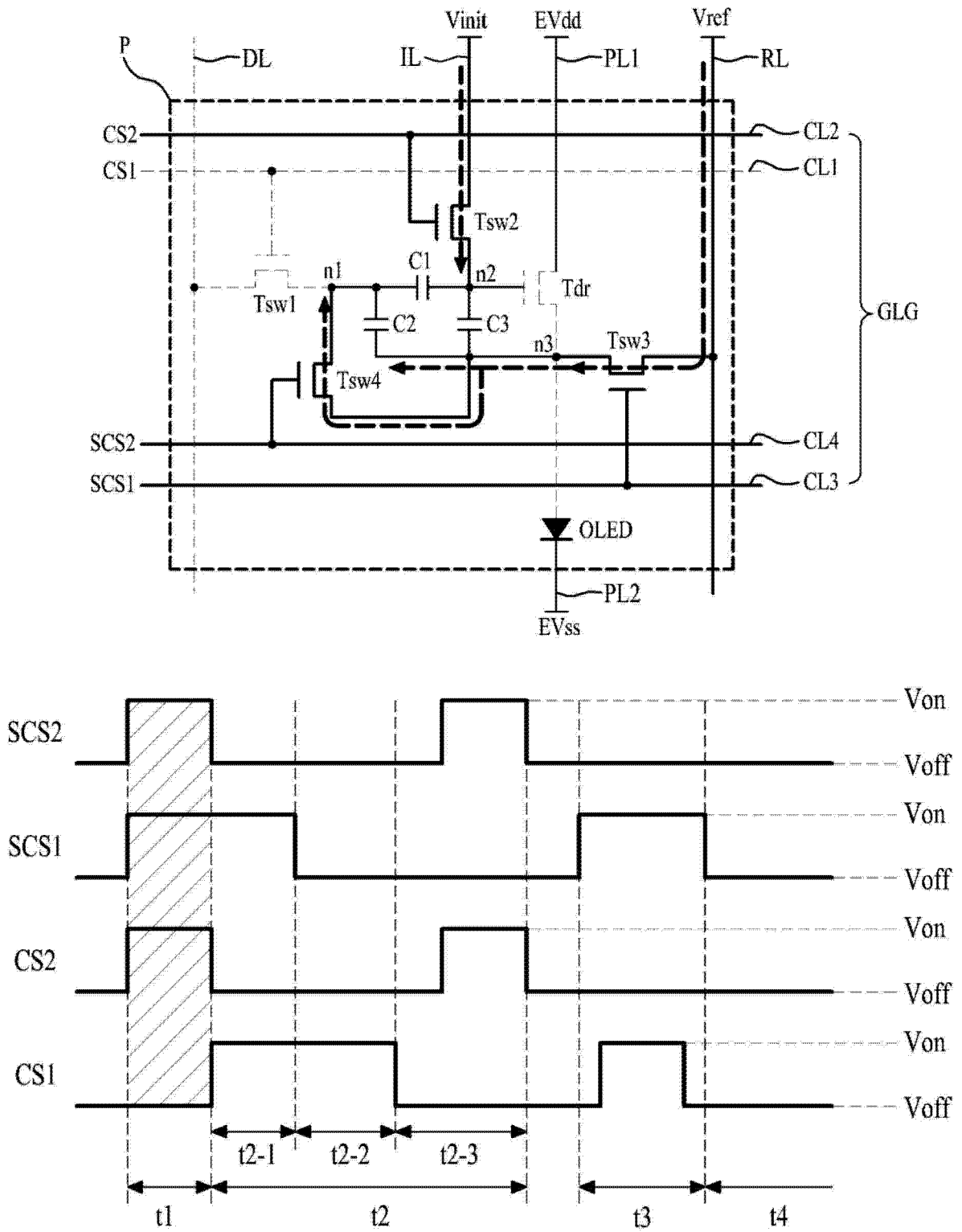


图 5A

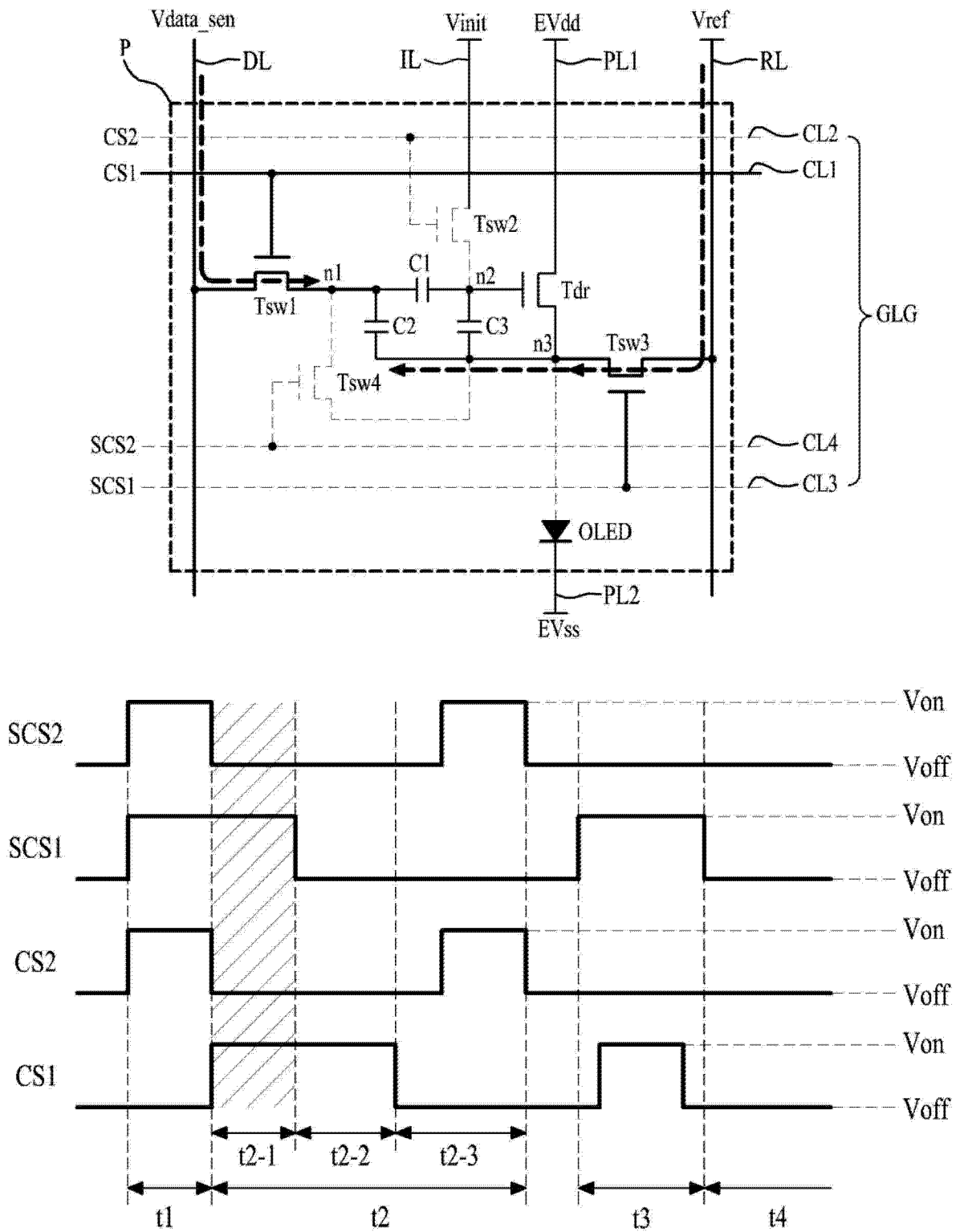


图 5B

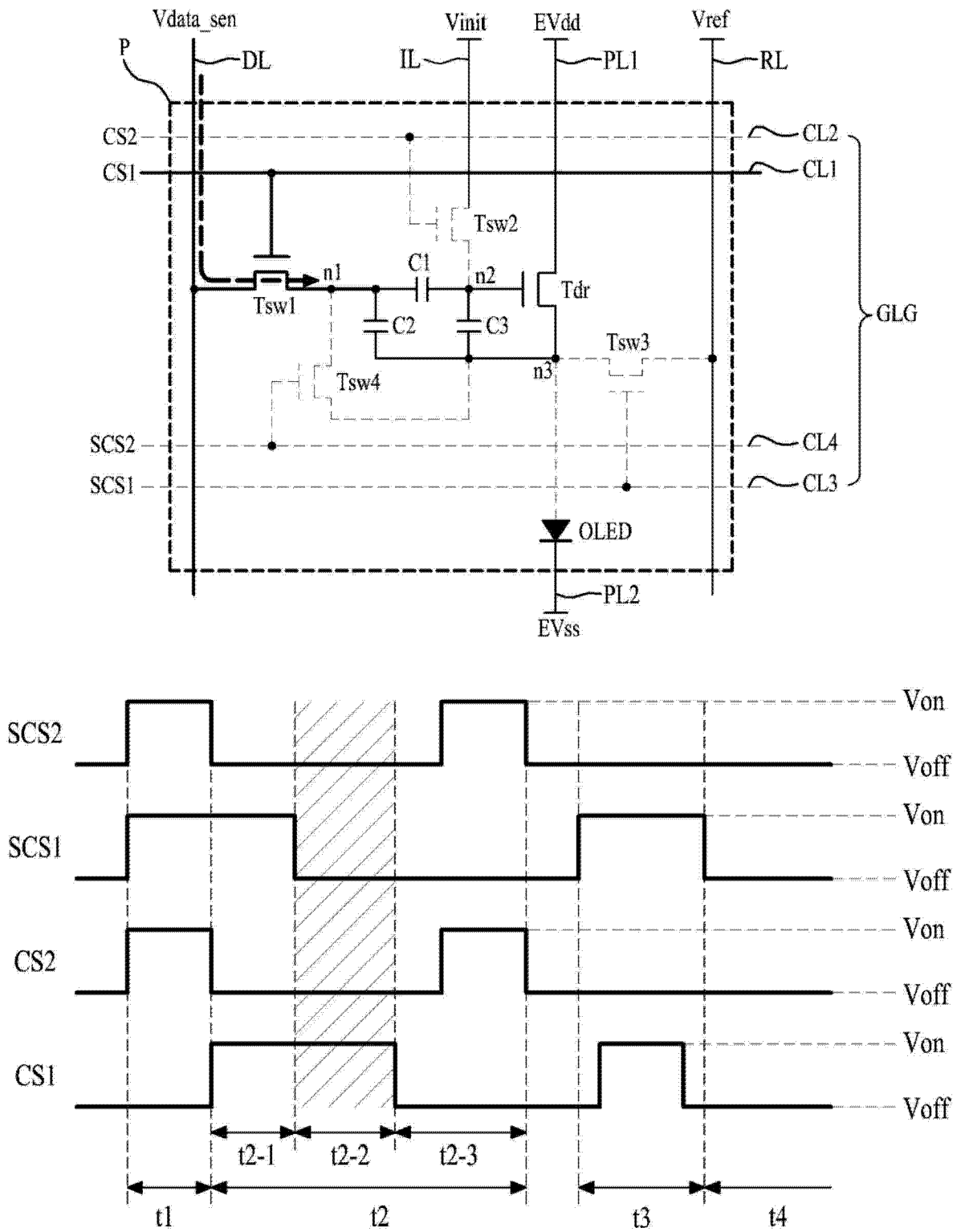


图 5C

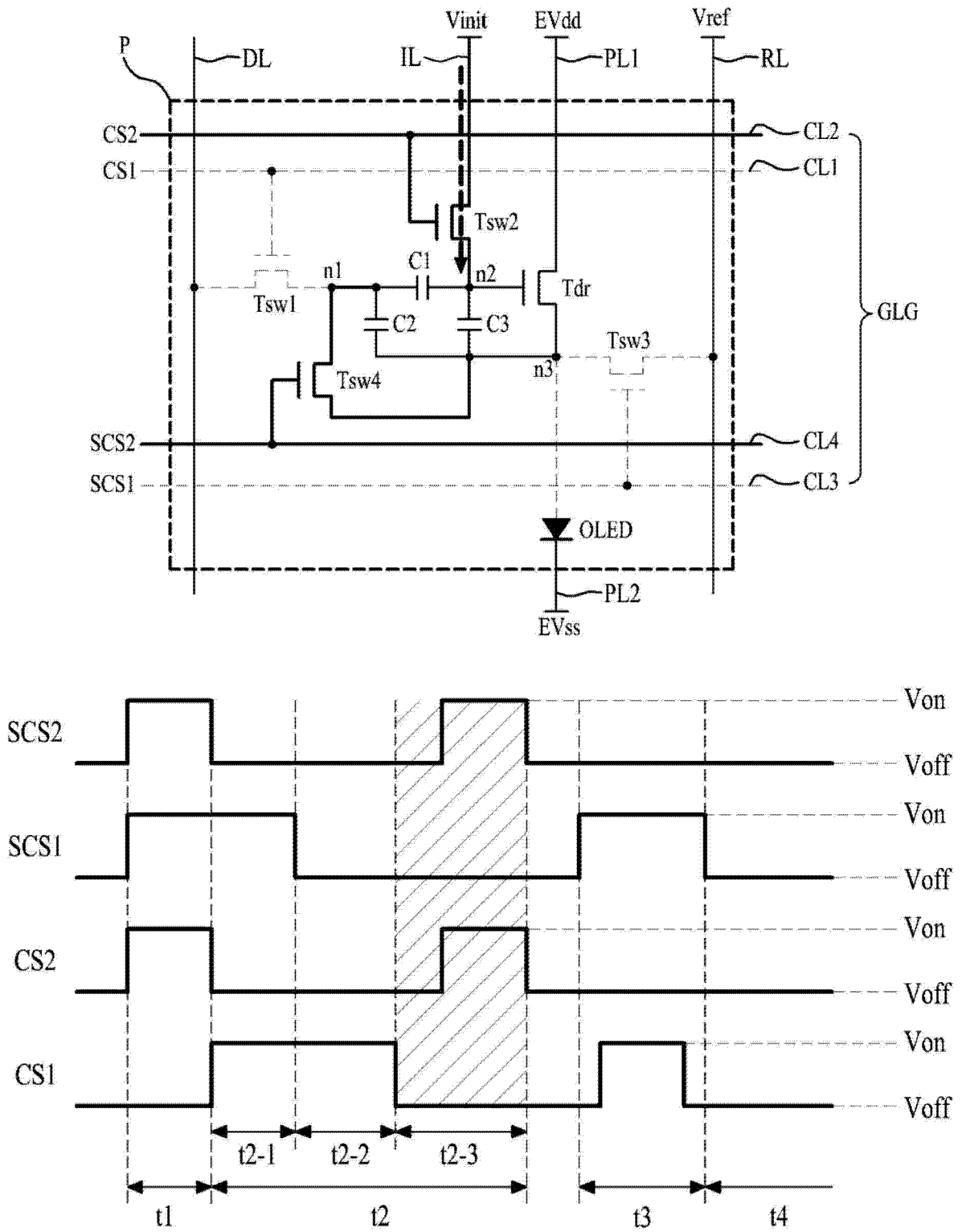


图 5D

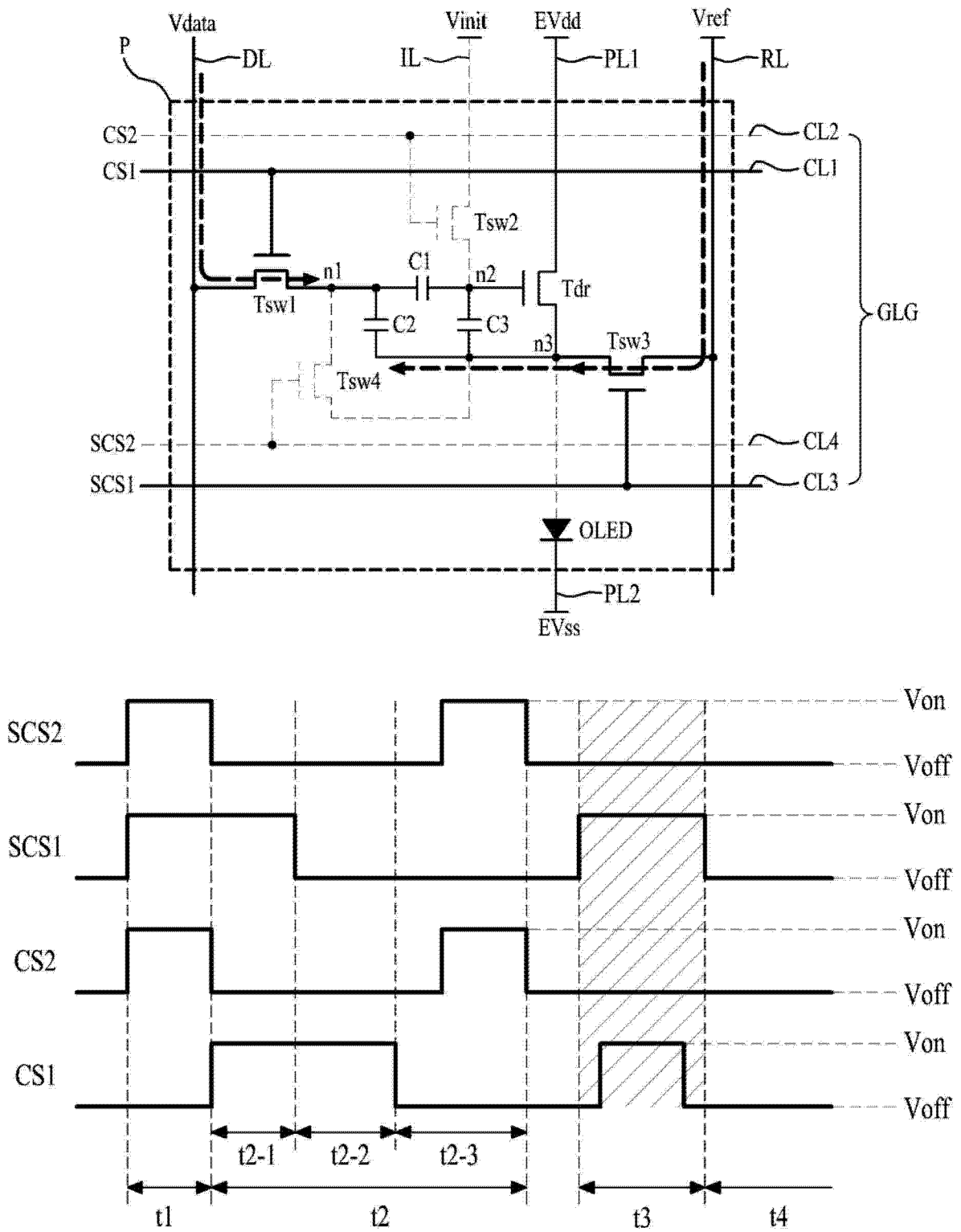


图 5E

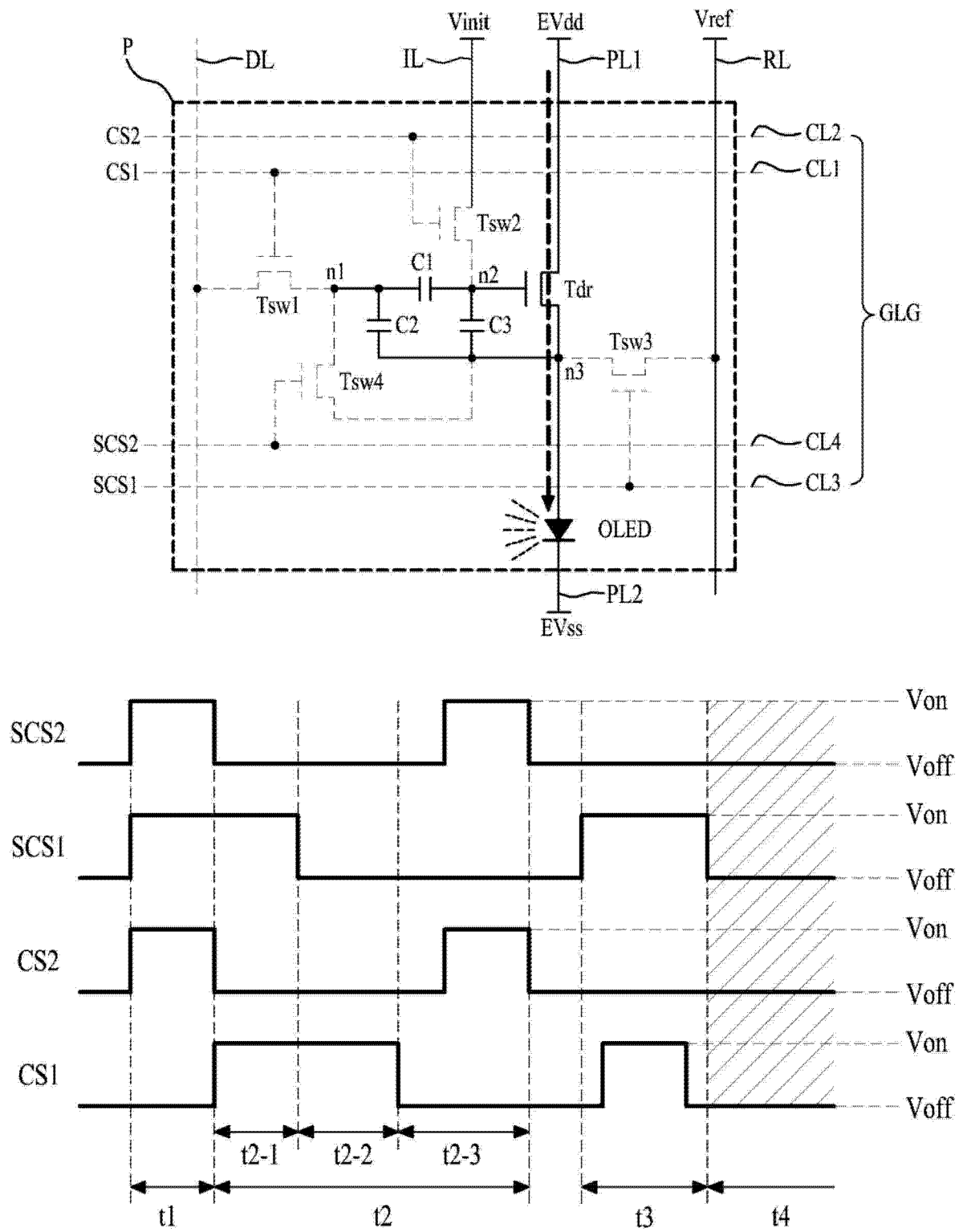


图 5F

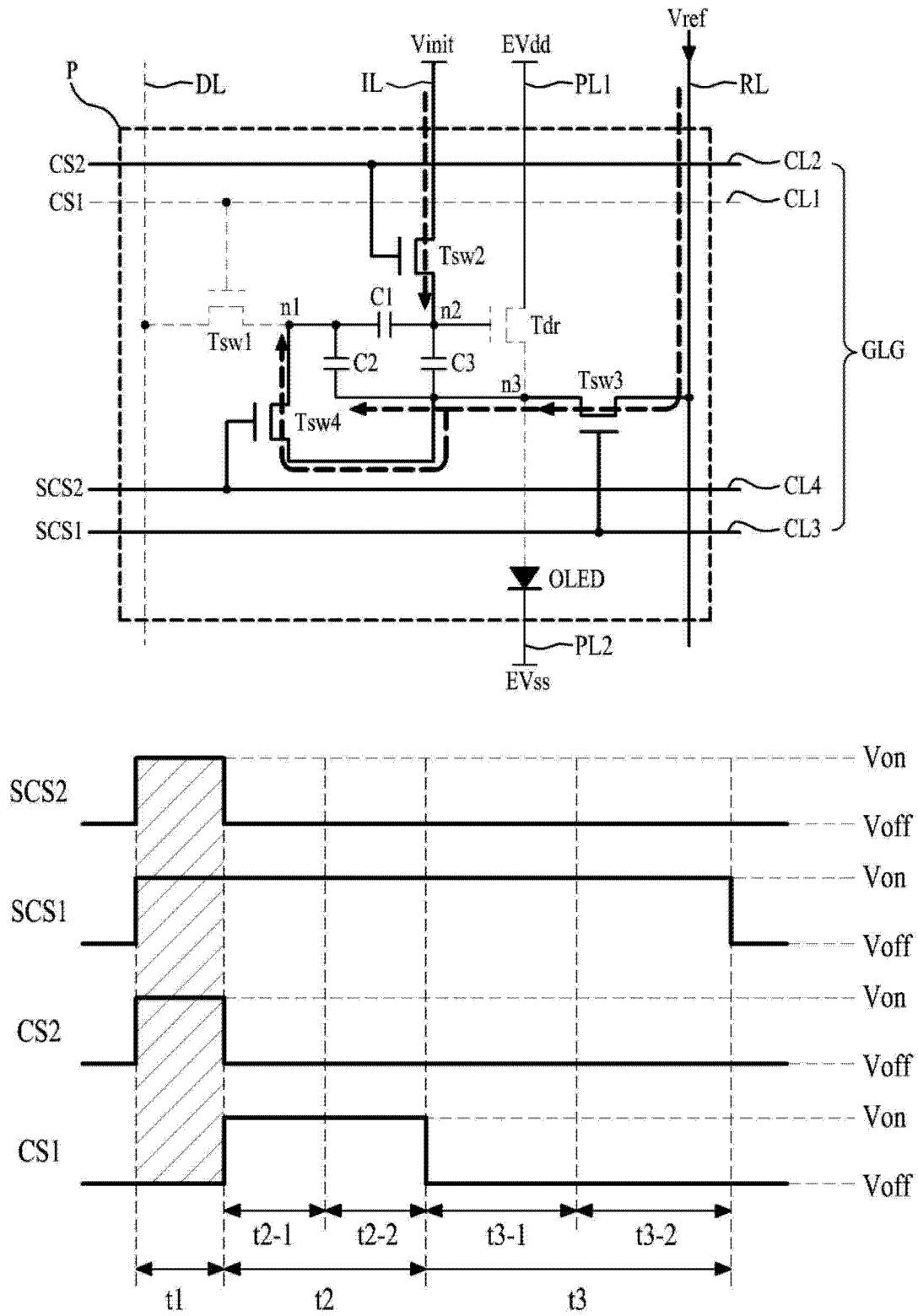


图 6A

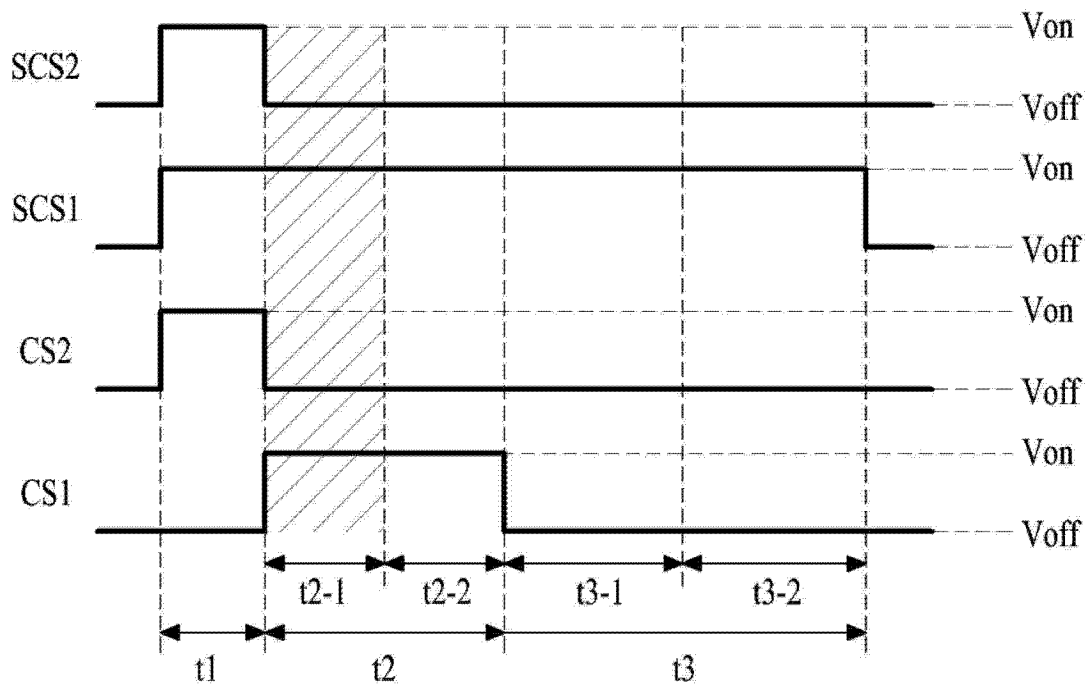
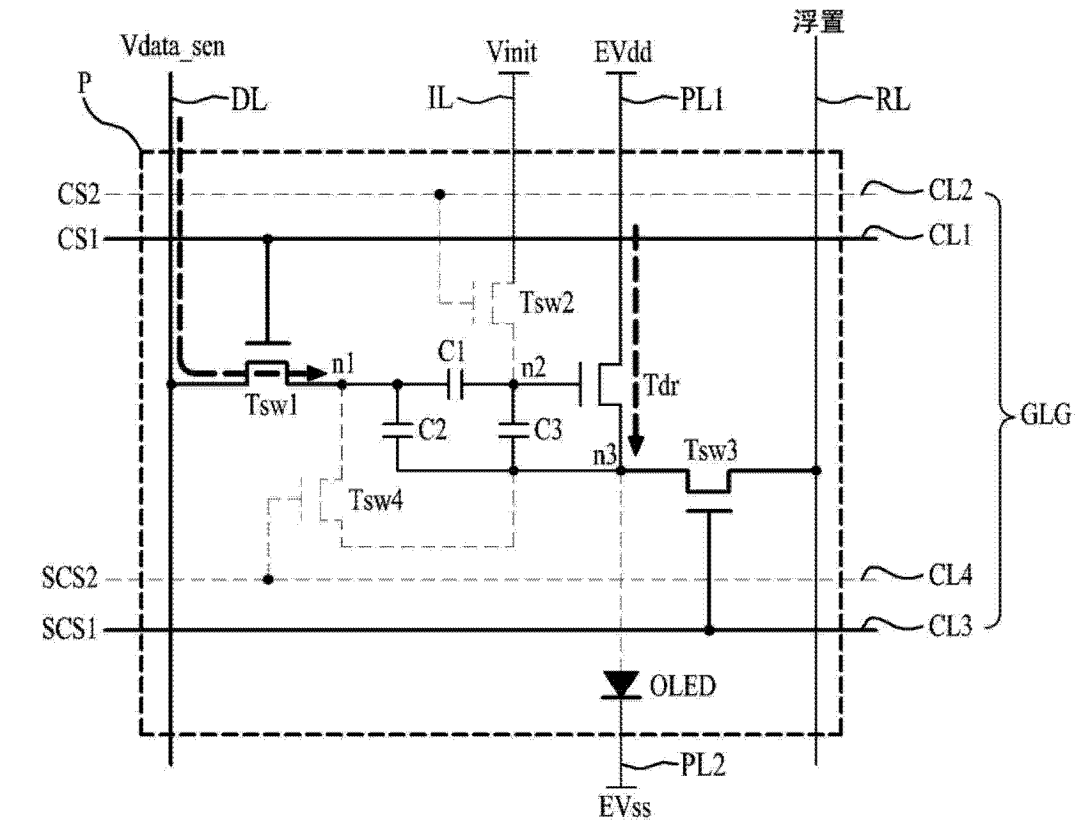


图 6B

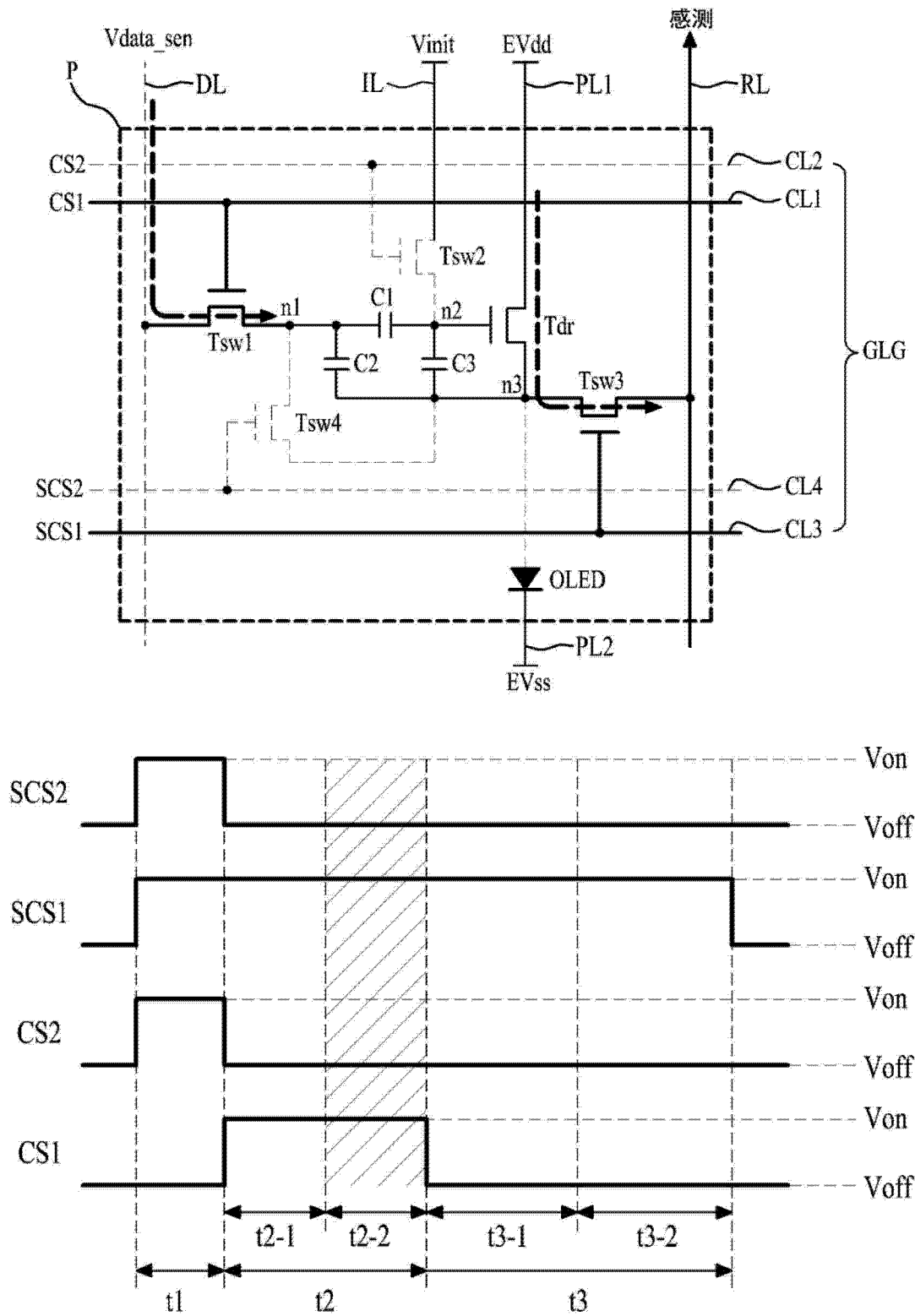


图 6C

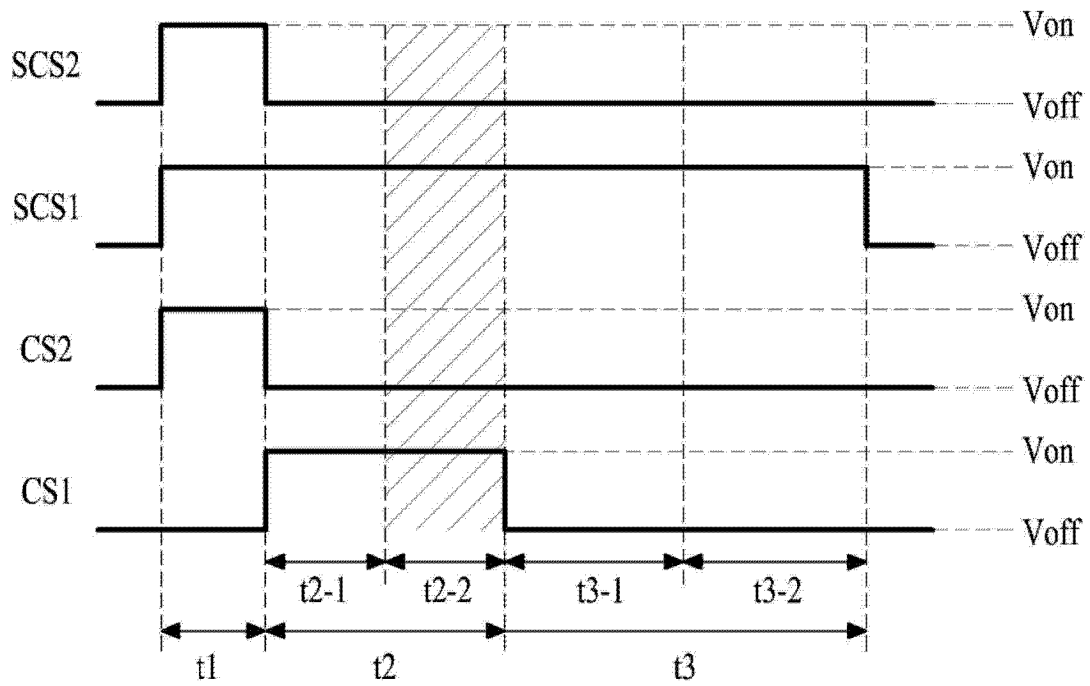
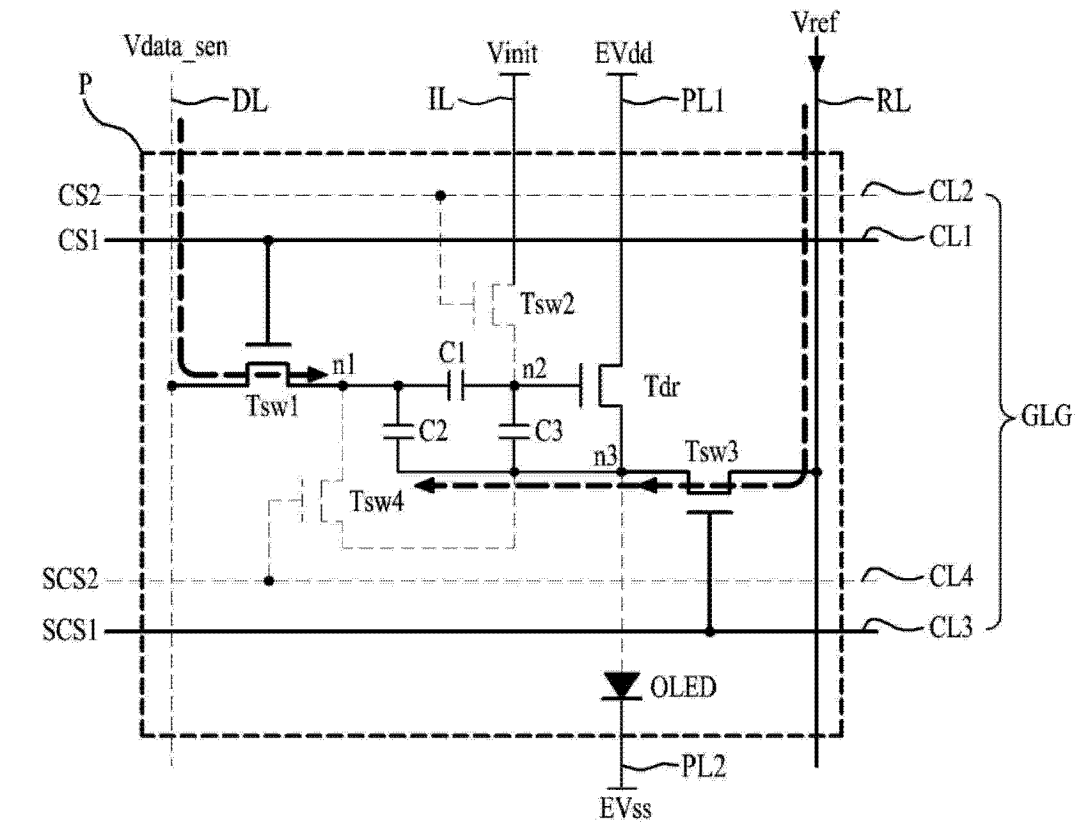


图 6D

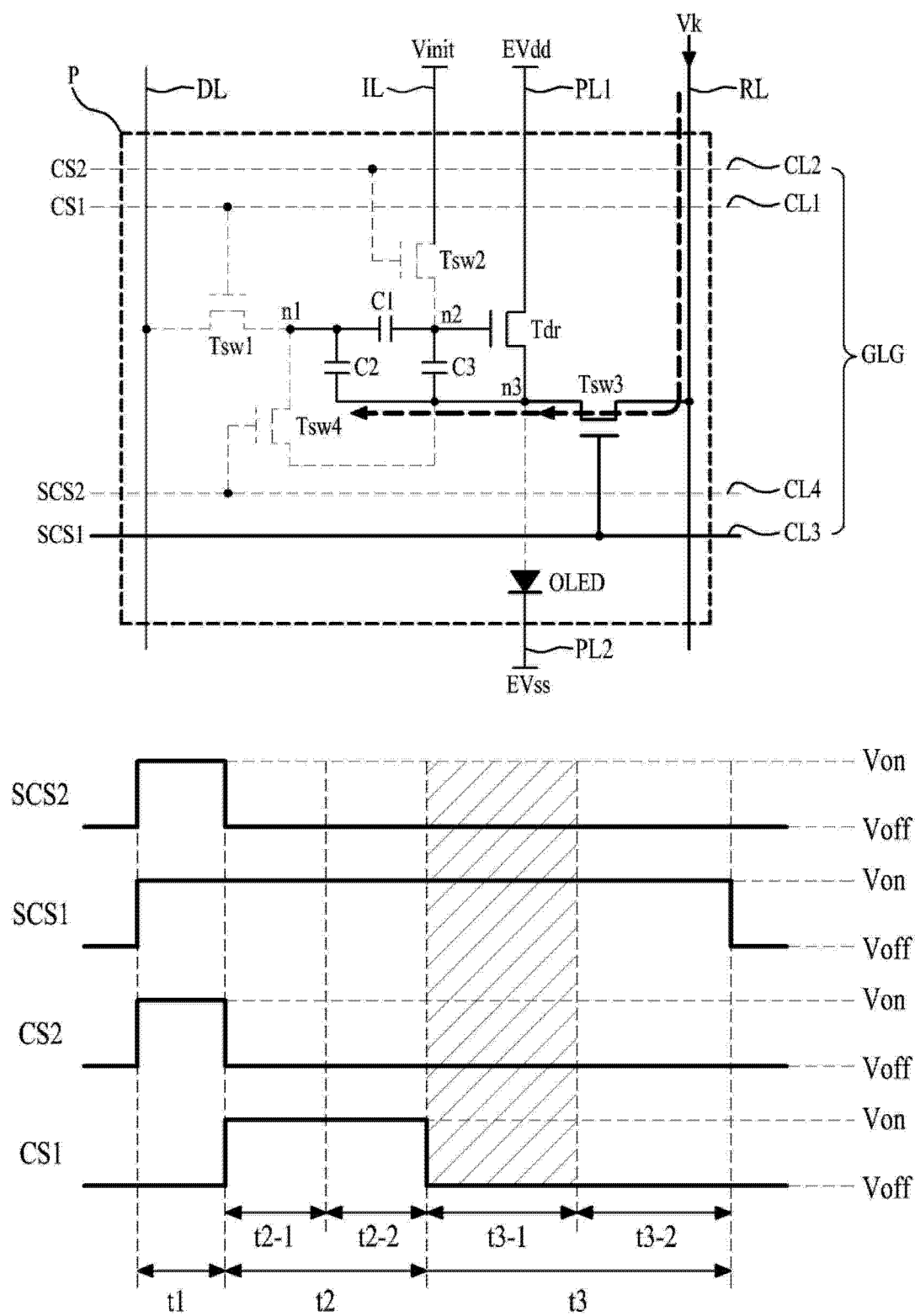


图 6E

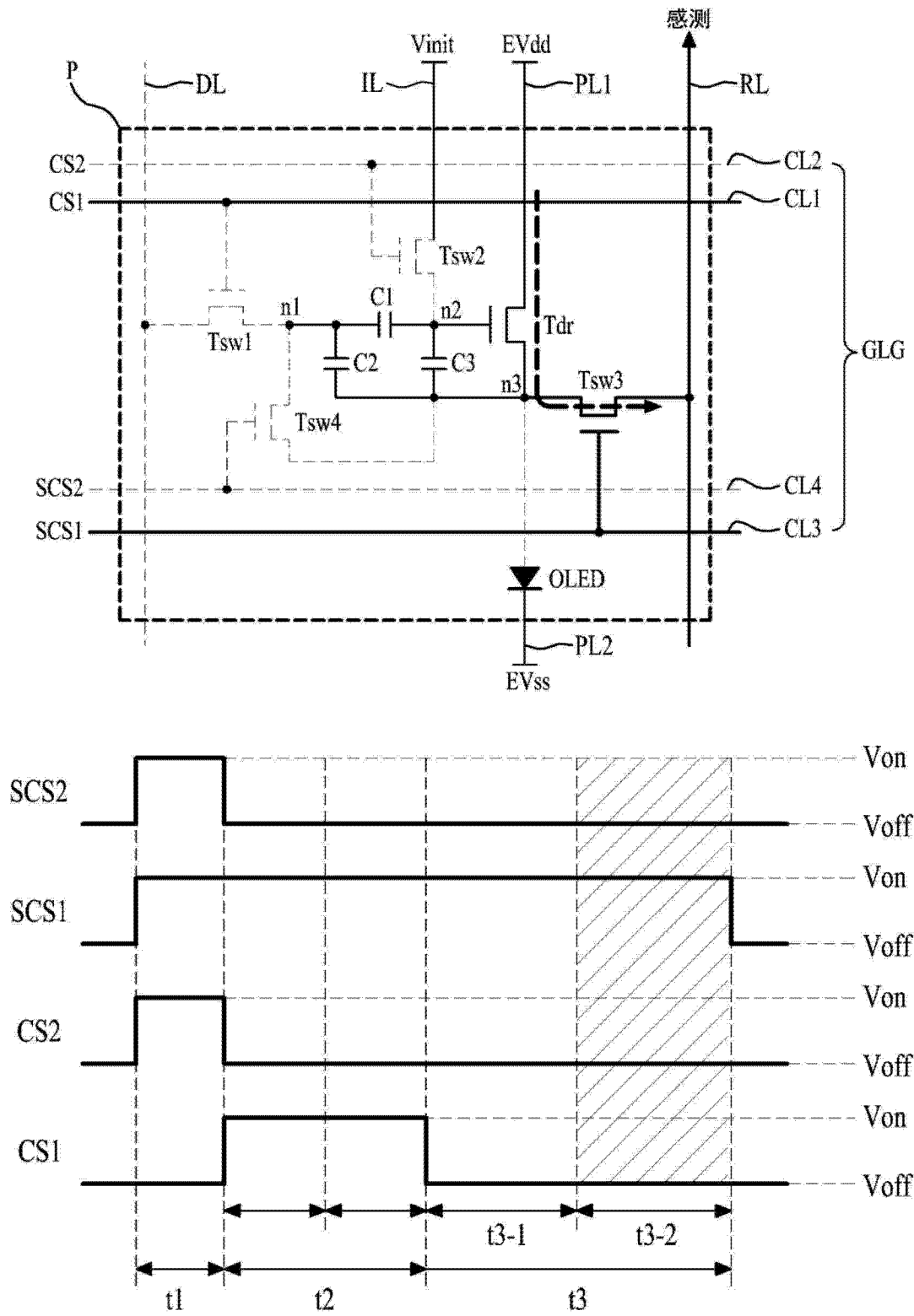


图 6F

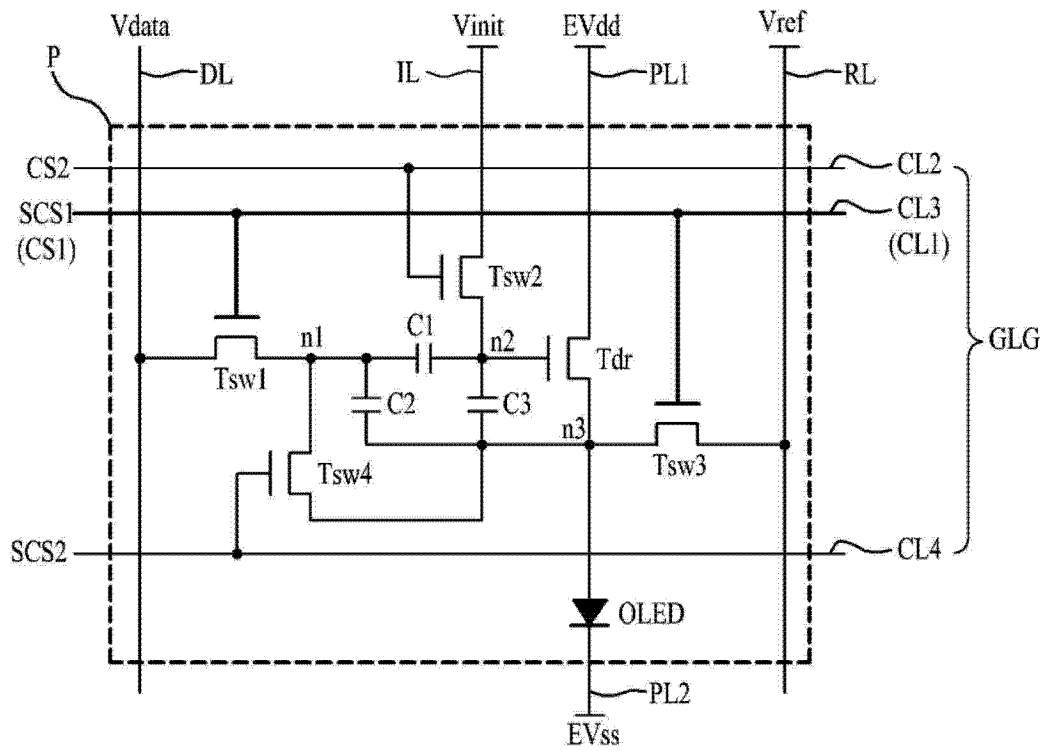


图 7

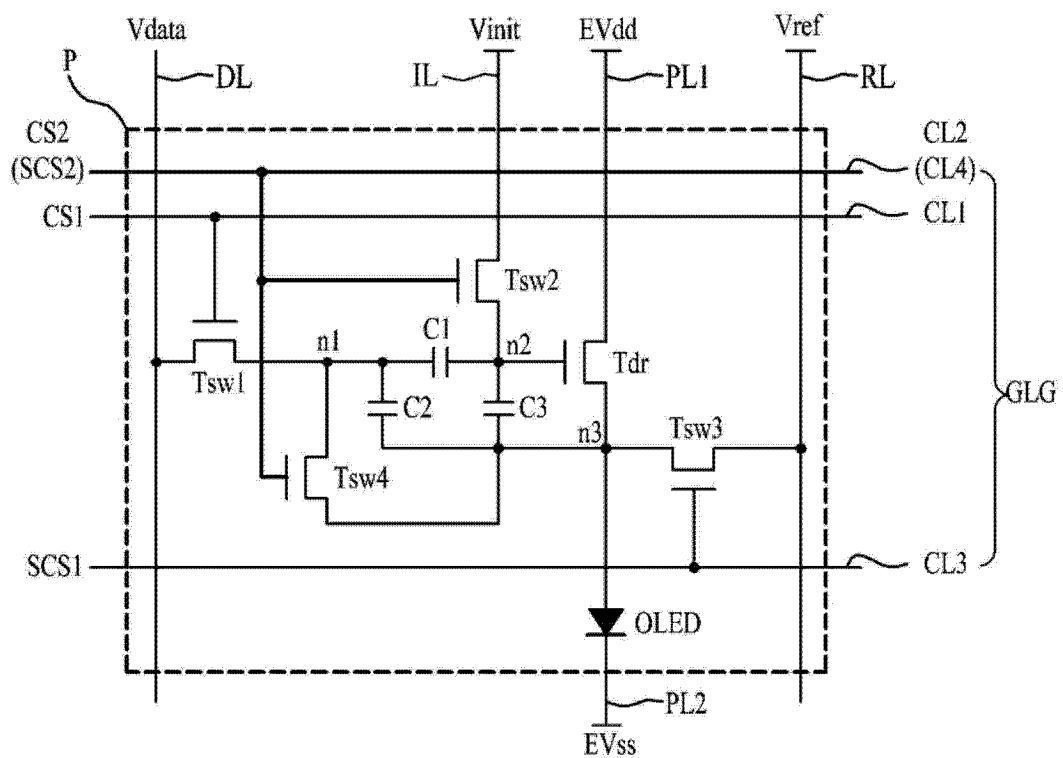


图 8

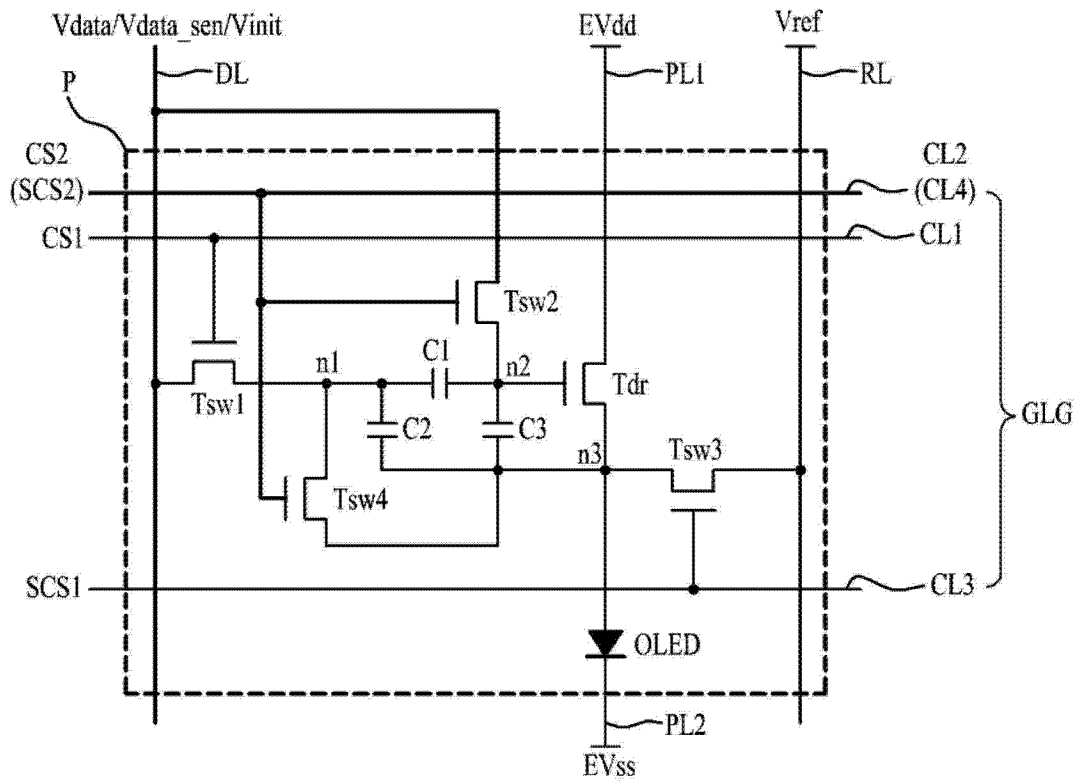


图 9

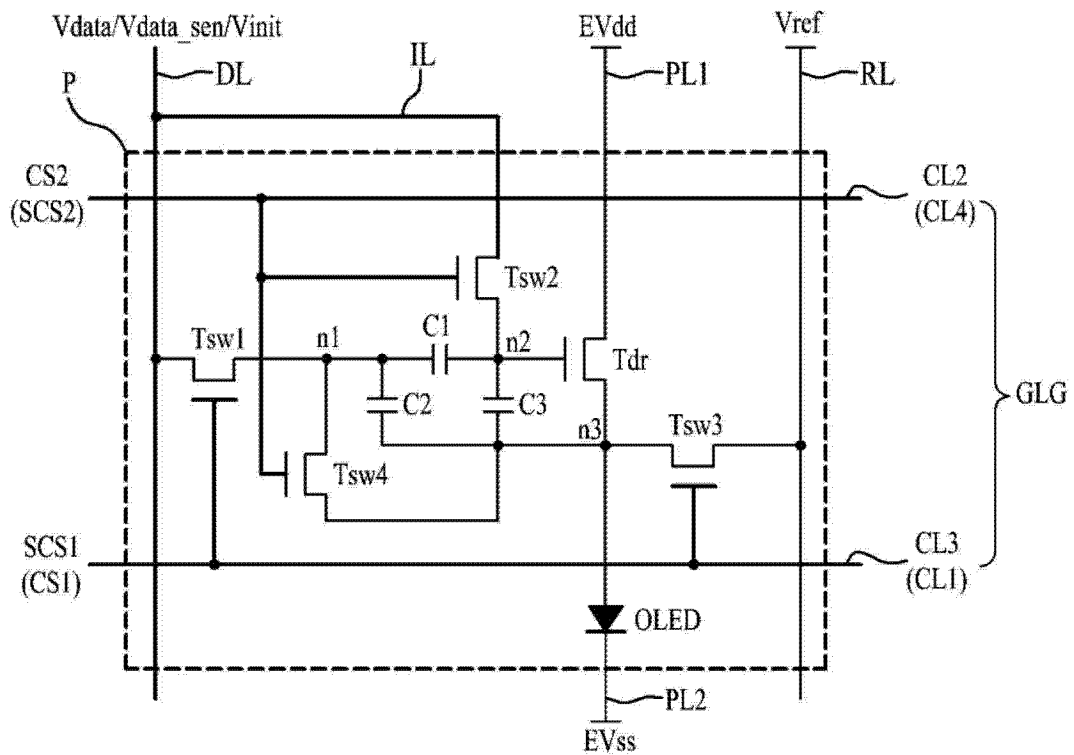


图 10

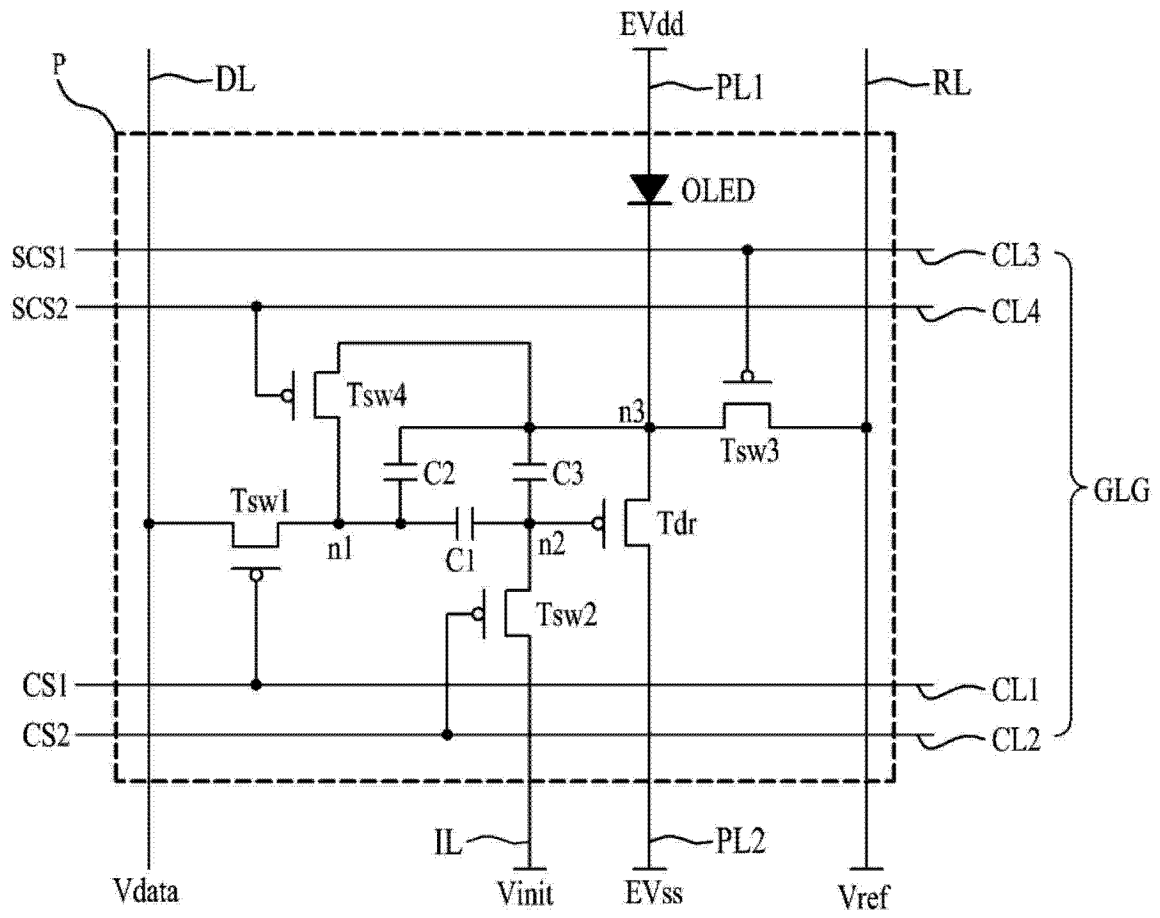


图 11

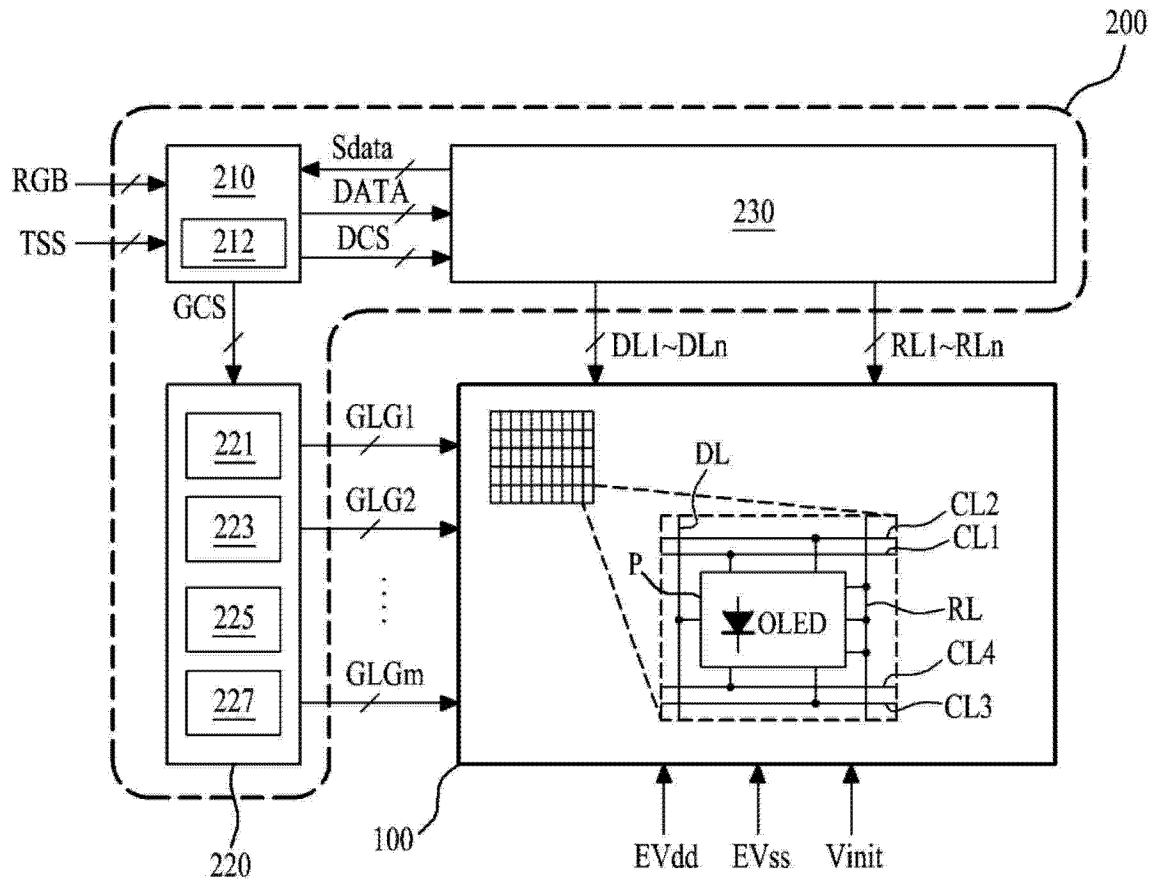


图 12

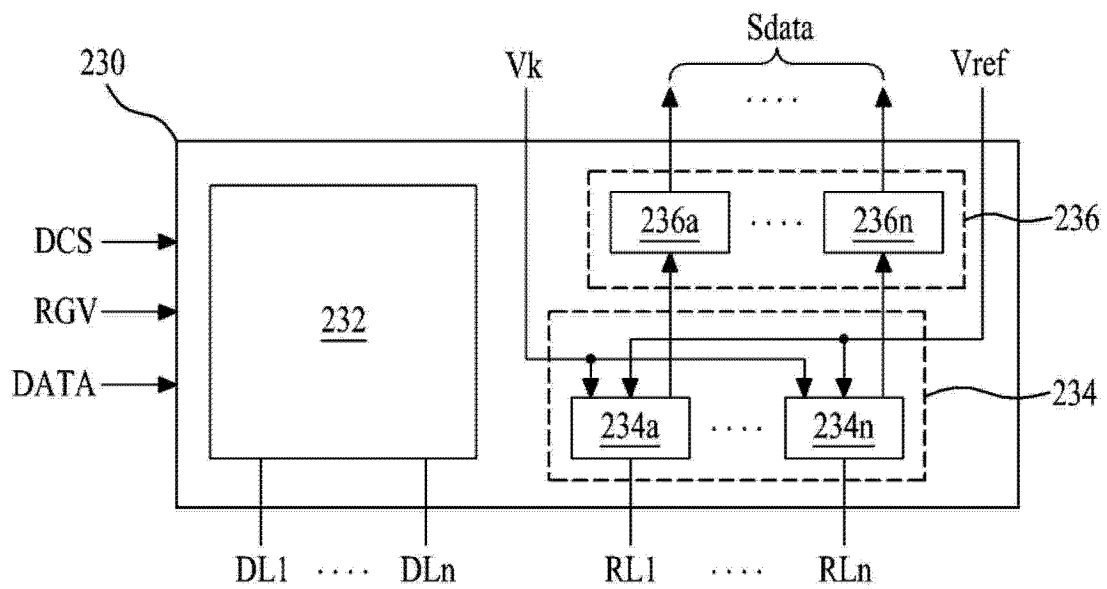


图 13

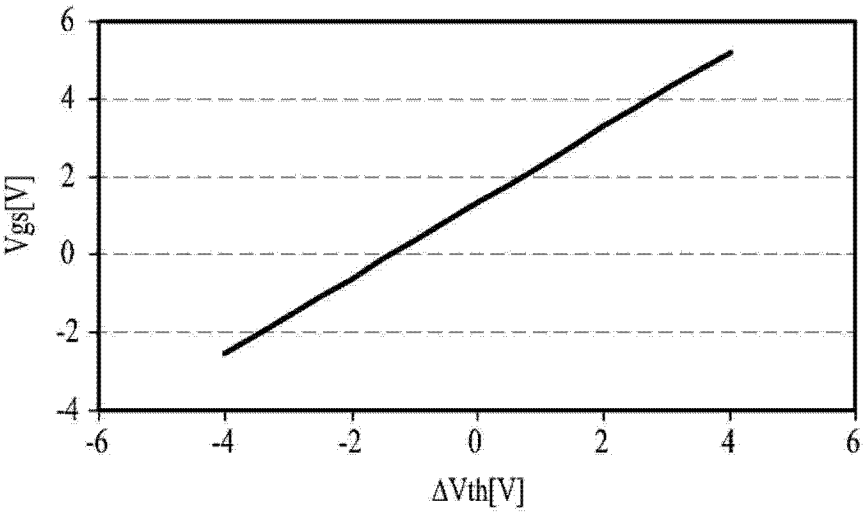


图 14

专利名称(译)	有机发光显示器件及其驱动方法		
公开(公告)号	CN104751784A	公开(公告)日	2015-07-01
申请号	CN201410782275.5	申请日	2014-12-16
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	张旻揆 沈鍾植 高杉亲知		
发明人	张旻揆 沈鍾植 高杉亲知		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3258 G09G2320/043 G09G2320/0233 G09G2300/0819 G09G2300/0876 G09G3/3291 G09G2310/027 G09G2310/0208 G09G3/3233 G09G2300/0417 G09G2300/0852 G09G2310/0262 G09G2320/0285 G09G2320/0295		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020130167896 2013-12-30 KR		
其他公开文献	CN104751784B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种有机发光显示器件，其包括连接到数据线、栅极线组和参考线的像素。该像素包括有机发光二极管(OLED)、被配置成控制在OLED中流动的电流的驱动晶体管，被配置成选择性提供数据电压至第一节点的第一开关晶体管，被配置成选择性提供初始电压至第二节点的第二开关晶体管，被配置成选择性连接第三节点至参考线的第三开关晶体管，连接在第一和第二节点之间以存储驱动晶体管的阈值电压的第一电容，和连接在第一和第三节点之间以存储经由第二开关晶体管提供的数据电压的第二电容。

