



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101174381 B

(45) 授权公告日 2010.08.18

(21) 申请号 200710126825.8

(22) 申请日 2007.06.28

(30) 优先权数据

10-2006-0106617 2006.10.31 KR

(73) 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 洪淳光

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 孙海龙

(51) Int. Cl.

G09G 3/32 (2006.01)

G09G 3/30 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

(56) 对比文件

JP 2006162773 A, 2006.06.22, 全文.

CN 1617209 A, 2005.05.18, 全文.

CN 1707593 A, 2005.12.14, 全文.

US 2004080471 A1, 2004.04.29, 全文.

WO 2006059813 A1, 2006.06.08, 全文.

CN 1643563 A, 2005.07.20, 全文.

US 2006132395 A1, 2006.06.22, 全文.

审查员 罗强

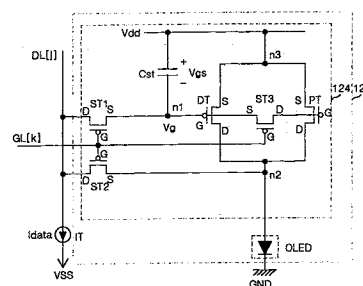
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 16 页

(54) 发明名称

有机发光二极管显示器及其驱动方法

(57) 摘要

本发明公开了 OLED 显示器及其驱动方法。在该显示器中,第一驱动器件包括第一控制电极,并被提供第一节点的电压,该电压开关第二和第三节点之间的电流路径。第二驱动器件通过第二和第三节点与第一驱动器件对称连接,并且包括被提供有第一节点的电压的第二控制电极。高电平驱动电压源通过第三节点提供高电平驱动电压。OLED 连接在第二节点和接地电压源之间。第一开关器件连接数据线与第一节点。第二开关器件连接第二节点与数据线。第三开关器件连接第一与第二控制端子。驱动电路在第一周期导通第一至第三开关器件,在第二和第三节点之间形成并联电流路径,并在第二周期截止第一至第三开关器件,在第二节点和第三节点之间形成串联电流路径。



1. 一种有机发光二极管显示器,该有机发光二极管显示器包括:形成有由相互交叉的选通线和数据线限定的多个像素的显示面板、电流吸收型数据驱动电路、选通驱动电路、定时控制器和向所述像素提供高电平驱动电压的高电平驱动电压源,其中各像素包括:

驱动电路,所述驱动电路包括:第一驱动器件,其包括第一控制电极,所述第一控制电极提供有来自第一节点的电压,并且根据所述第一节点的电压,开关第二节点和第三节点之间的电流路径;第二驱动器件,其通过所述第二节点和所述第三节点与第一驱动器件对称连接,并且包括被提供有来自所述第一节点的电压的第二控制电极;第一开关器件,其选择性地连接所述数据线与所述第一节点;第二开关器件,其选择性地连接所述第二节点与所述数据线;第三开关器件,其选择性地连接所述第一控制电极与所述第二控制电极;和存储电容器,其连接在所述第一节点和所述第三节点之间;和

有机发光二极管器件,其连接于所述第二节点和接地电压源之间,

其中在第一周期导通所述第一开关器件至所述第三开关器件,从而在所述第二节点和所述第三节点之间形成经过所述第一驱动器件和所述第二驱动器件的并联电流路径,并随后在第二周期截止所述第一开关器件至所述第三开关器件,从而在所述第二节点和所述第三节点之间形成串联电流路径。

2. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中,

所述第一开关器件具有连接至所述选通线的栅极,连接至所述第一节点的源极,和连接至所述数据线的漏极;

所述第二开关器件具有连接至所述选通线的栅极,连接至所述第二节点的源极,和连接至所述数据线的漏极;

所述第三开关器件具有连接至所述选通线的栅极,连接至所述第一控制电极的源极,和连接至所述第二控制电极的漏极。

3. 如权利要求2所述的有机发光二极管显示器,其中所述驱动电路包括:

选通驱动电路,其将扫描信号提供至所述选通线;

数据驱动电路,其将数字数据信号转换为模拟数据电流以将其提供至所述数据线;和

定时控制器,其控制所述选通驱动电路的驱动定时和所述数据驱动电路的驱动定时。

4. 如权利要求3所述的有机发光二极管显示器,其中所述扫描信号在第一周期被生成成为高逻辑电平,在第二周期被生成成为低逻辑电平。

5. 如权利要求4所述的有机发光二极管显示器,其中所述数据驱动电路包括:

生成模拟数据电流的恒流源。

6. 如权利要求5所述的有机发光二极管显示器,其中所述第二驱动器件的沟道宽度比所述第一驱动器件的沟道宽度大。

7. 如权利要求6所述的有机发光二极管显示器,其中在第二周期流经所述有机发光二极管器件的驱动电流根据以下数学公式所确定,

$$I_{oled} = \frac{K_d}{2K_d + K_s} \left[1 + \left(\frac{\mu_d - \mu_s}{\mu_s + \mu_s} \right) + \left(\frac{V_{thd} - V_{ths}}{V_{thd} + V_{ths}} \right)^2 \right] I_{data}$$

并且,其中 I_{data} 代表经恒流源生成的数据电流, K_d 代表所述第一驱动器件的自然常量, K_s 代表所述第二驱动器件的自然常量, μ_d 代表所述第一驱动器件的迁移率, μ_s 代表

所述第二驱动器件的迁移率, V_{thd} 代表所述第一驱动器件的阈值电压, V_{ths} 代表所述第二驱动器件的阈值电压, $(2K_d+K_s)/K_d$ 代表用于在所述第一周期增加积蓄所述第一节点的电流的能力的缩放比率 (I_{data}/I_{oled}), 以及 $\left(\frac{\mu_d - \mu_s}{\mu_d + \mu_s}\right) + \left(\frac{V_{thd} - V_{ths}}{V_{thd} + V_{ths}}\right)^2$ 代表所述第一驱动器件和所述第二驱动器件之间的特性差异所导致的错配因数。

8. 如权利要求 7 所述的有机发光二极管显示器, 所述有机发光二极管显示器还包括: 子电容器, 其在所述第二周期切断经过所述第二驱动器件的电流路径。

9. 如权利要求 8 所述的有机发光二极管显示器, 其中所述子电容器连接在所述第二控制电极和所述选通线之间。

10. 如权利要求 7 所述的有机发光二极管显示器, 所述有机发光二极管显示器还包括: 发射器件, 其开关在所述第二节点和所述有机发光二极管器件之间形成的电流路径。

11. 如权利要求 10 所述的有机发光二极管显示器, 其中所述发射器件包括:

连接至所述选通线的栅极, 连接至所述第二节点的漏极, 和连接至所述有机发光二极管器件的源极。

12. 如权利要求 11 所述的有机发光二极管显示器, 其中所述第一驱动器件和所述第二驱动器件以及所述第一开关器件至所述第三开关器件为 P 型 MOSFET, 所述发射器件为 N 型 MOSFET。

13. 如权利要求 7 所述的有机发光二极管显示器, 所述有机发光二极管显示器还包括: 子电容器, 其在所述第二周期切断经由所述第二驱动器件的电流路径; 和

发射器件, 其开关在所述第二节点和所述有机发光二极管器件之间形成的电流路径。

14. 如权利要求 13 所述的有机发光二极管显示器, 其中所述子电容器连接在所述第二控制电极和所述选通线之间。

15. 如权利要求 13 所述的有机发光二极管显示器, 其中所述发射器件包括:

连接至所述选通线的栅极, 连接至所述第二节点的漏极, 和连接至所述有机发光二极管器件的源极。

16. 如权利要求 15 所述的有机发光二极管显示器, 其中所述第一驱动器件和所述第二驱动器件以及所述第一开关器件至所述第三开关器件为 P 型 MOSFET, 所述发射器件为 N 型 MOSFET。

17. 一种驱动有机发光二极管显示器的方法, 所述有机发光二极管显示器包括形成有由相互交叉的选通线 and 数据线限定的多个像素的显示面板、电流吸收型数据驱动电路、选通驱动电路、定时控制器和向所述像素提供高电平驱动电压的高电平驱动电压源, 其中各像素包括:

驱动电路, 所述驱动电路包括: 第一驱动器件, 其包括第一控制电极, 所述第一控制电极提供有来自第一节点的电压, 并且根据所述第一节点的电压, 开关第二节点和第三节点之间的电流路径; 第二驱动器件, 其通过所述第二节点和所述第三节点与所述第一驱动器件对称连接, 并且包括被提供有来自所述第一节点的电压的第二控制电极; 第一开关器件, 其选择性地连接所述数据线与所述第一节点; 第二开关器件, 其选择性地连接所述第二节点与所述数据线; 第三开关器件, 其选择性地连接所述第一控制电极与所述第二控制电极; 和存储电容器, 其连接在所述第一节点和所述第三节点之间; 和

有机发光二极管器件,其连接于所述第二节点和接地电压源之间,所述方法包括:

在第一周期导通所述第一开关器件至所述第三开关器件,从而在所述第二节点和所述第三节点之间形成经过所述第一驱动器件和所述第二驱动器件的并联电流路径;和

响应于来自所述选通线的扫描信号而在所述第一周期之后的第二周期截止所述第一开关器件至所述第三开关器件,从而在所述第二节点和所述第三节点之间形成串联电流路径。

18. 如权利要求 17 所述的驱动有机发光二极管显示器的方法,其中所述扫描信号在所述第一周期被生成成为高逻辑电平,在所述第二周期生成成为低逻辑电平。

19. 如权利要求 18 所述的驱动有机发光二极管显示器的方法,其中所述驱动电路包括:

生成对应于数字数据信号的模拟数据电流的恒流源。

20. 如权利要求 19 所述的驱动有机发光二极管显示器的方法,其中所述第二驱动器件的沟道宽度比所述第一驱动器件的沟道宽度大。

21. 如权利要求 20 所述的驱动有机发光二极管显示器的方法,其中在所述第二周期流经所述有机发光二极管器件的驱动电流根据以下数学公式确定

$$I_{oled} = \frac{K_d}{2K_d + K_s} \left[1 + \left(\frac{\mu_d - \mu_s}{\mu_d + \mu_s} \right) + \left(\frac{V_{thd} - V_{ths}}{V_{thd} + V_{ths}} \right)^2 \right] I_{data}$$

并且,其中 I_{data} 代表经恒流源生成的数据电流, K_d 代表所述第一驱动器件的自然常量, K_s 代表所述第二驱动器件的自然常量, μ_d 代表所述第一驱动器件的迁移率, μ_s 代表所述第二驱动器件的迁移率, V_{thd} 代表第一驱动器件的阈值电压, V_{ths} 代表所述第二驱动器件的阈值电压, $(2K_d + K_s)/K_d$ 代表用于在第一周期增加积蓄所述第一节点的电流的能力的缩放比率 (I_{data}/I_{oled}), 以及 $\left(\frac{\mu_d - \mu_s}{\mu_d + \mu_s} \right) + \left(\frac{V_{thd} - V_{ths}}{V_{thd} + V_{ths}} \right)^2$ 代表所述第一驱动器件和所述第二驱动器件之间的特性差异所导致的错配因数。

22. 如权利要求 21 所述的驱动有机发光二极管显示器的方法,所述方法还包括:

使用连接在所述第二控制电极和所述选通线之间的子电容器在第二周期切断经过所述第二驱动器件的电流路径。

23. 如权利要求 21 所述的驱动有机发光二极管显示器的方法,所述方法还包括:

响应于所述扫描信号,使用发射器件来开关在所述第二节点和所述有机发光二极管器件之间形成的电流路径。

24. 如权利要求 21 所述的驱动有机发光二极管显示器的方法,所述方法还包括:

在第二周期使用连接在所述第二控制电极和所述选通线之间的子电容器切断经过所述第二驱动器件的电流路径;和

响应于所述扫描脉冲,使用发射器件来开关在所述第二节点和所述有机发光二极管器件之间形成的电流路径。

有机发光二极管显示器及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种有机发光二极管显示器及其驱动方法,更具体地,涉及一种适于通过改善像素表现灰度的能力来提高显示质量的有机放光二极管显示器及其驱动方法。

背景技术

[0002] 近来,已经开发了各种能够减少重量和体积的平板显示器件,而正是重量和体积被认为是阴极射线管的缺陷。所述平板显示器件包括液晶显示器(此后称为“LCD”)、等离子显示面板(此后称为“PDP”)和电致发光(electroluminescence)器件等。

[0003] PDP 被认为是具有重量轻和外形薄等优点的器件,并且适于制成大尺寸屏幕,原因在于其具有简单的结构并且能够以相对简单的制造工艺来实现。然而,PDP 具有发光效率低、亮度低和能耗高等缺点。采用薄膜晶体管(此后称为“TFT”)作为开关器件的有源矩阵 LCD 难以被制成大尺寸,因为其是通过使用半导体工艺而制造的。但是,对于 LCD 的需求却持续增长,原因在于 LCD 主要被用作笔记本电脑的显示器件。与此相比,根据其发光层的材料,电致发光器件主要被分为无机电致发光器件和有机发光二极管器件。电致发光器件是一种自己发光的自发光器件,并且具有响应速度快、发光效率高、亮度高和视角宽等优点。

[0004] 如图 1 所示,有机发光二极管器件包括在玻璃基板上由透明导电层形成的阳极,以及相继置于所述阳极上的有机化合物层和阴极。其中,所述阴极由导电金属所形成。

[0005] 所述有机化合物层包括空穴注入层 HIL、空穴传送层 HTL、发射层 EML、电子传送层 ETL 和电子注入层 TIL。

[0006] 如果将驱动电压施加到阳极和阴极上,则空穴注入层 HIL 中的空穴和电子注入层中的电子分别移动到发射层 EML 以激活发射层 EML。并且,作为结果,所述发射层 EML 发射可见光。这样,通过使用由发射层 EML 生成的可见光,能够显示画面或图像。

[0007] 有机发光二极管器件已被应用于无源矩阵型显示器件和使用 TFT 作为开关器件的有源矩阵型显示器件。

[0008] 无源矩阵型显示器件根据被施加到彼此垂直交叉的阳极和阴极的电流来选择像素。另一方面,有源矩阵型显示器件通过有选择地导通 TFT 来选择像素,并且通过使用保持在存储电容器中的电压来保持像素发光。

[0009] 在它们中的通过使用 ELA(受激准分子激光器退火)制造的 LTPS(低温多晶硅)有源矩阵型显示器中,形成在相邻像素区域内的 TFT 的特性根据在结晶工艺期间施加的线束(line beam)能量的变化而变化。结果,TFT 器件特性的这种变化导致相邻像素之间亮度不一致。在采用 ELA LTPS 基板的有源矩阵型显示器中,为了克服相邻像素之间亮度的不一致性,采用了多种补偿驱动方法。

[0010] 所述补偿方法主要分为模拟型补偿方法和数字型补偿方法。所述模拟型补偿方法使用形成于像素内的驱动 TFT 的饱和区域来克服像素内驱动电流的变化。另一方面,由于驱动 TFT 的特性变化较其饱和区域的特性变化轻微,所以数字型补偿方法简单地使用驱动 TFT 作为开关器件,并且能够克服亮度的不一致性。

[0011] 然而,数字型补偿方法导致与画面质量相关的其他问题,例如闪烁和错误计数器(false counter)等,并且要求有机发光二极管器件的特性适于数字型补偿方法。

[0012] 模拟型补偿方法主要分为电压编程驱动方法和电流编程驱动方法。其中,电压编程驱动方法仅克服 TFT 的非一致参数中阈值电压的变化。另一方面,电流编程驱动方法能够克服阈值电压和迁移率的变化。电压编程驱动方法通过使用电压驱动型的数据驱动电路直接控制驱动 TFT 的选通电压。另一方面,电流编程驱动方法通过使用电流型数据驱动电路,使得对应于要被显示的灰度的电流在数据编程期间流过像素。并且,电流编程驱动方法通过使用在发光期间流过像素的电流,设置驱动 TFT 的选通电压,而能够控制驱动电流,从而克服由相邻像素中形成的 TFT 之间的差异所导致的亮度的不一致性。根据数据驱动电路的构成以及与所述数据驱动电路的技术配置相匹配的像素类型,这种电流编程驱动方法可被分为吸收型(sink type)和供应型(source type)。

[0013] 图 2 是由现有技术的电流吸收型电流编程驱动方法所驱动的有机发光二极管显示器的框图,图 3 是示出了图 2 中多个像素中的任意一个的等效电路图。

[0014] 如图 2 和图 3 所示,一种现有技术的有机发光二极管显示器包括:有机发光二极管显示面板 16、选通驱动电路 18、电流吸收型数据驱动电路 20,和定时控制器 24。其中,有机发光二极管显示面板 16 具有排列在选通线 GL 和数据线 DL 的各交叉部分处的像素 22。选通驱动电路 18 驱动选通线 GL。电流吸收型数据驱动电路 20 驱动数据线 DL。定时控制器 24 控制选通驱动电路 18 和电流吸收型数据驱动电路 20。

[0015] 定时控制器 24 将视频信号重排列,并且将其提供至电流吸收型数据驱动电路 20。此外,定时控制器 24 生成多个控制信号来控制电流吸收型数据驱动电路 20 的驱动定时和选通驱动电路 18 的驱动定时。

[0016] 选通驱动电路 18 响应于来自定时控制器 24 的控制信号,将选通信号顺序提供至选通线 GL。

[0017] 电流吸收型数据驱动电路 20 接收具有对应于视频信号的电流电平的电流信号,并且将其吸收到低电平电势电压源(未示出),从而响应于来自定时控制器 24 的控制信号来驱动对应像素 22。

[0018] 各像素 22 根据驱动信号发光,以显示对应于视频信号的灰度。为了这一目的,如图 3 所示,各像素 22 包括有机发光二极管器件 OLED、驱动 TFT DT、编程 TFT PT、第一开关 TFT ST1 和第二开关 TFT ST2、以及存储电容器 Cst。各像素 22 在编程周期通过恒流源 Idata 吸收对应电流信号来充电(charge)控制电压,所述控制电压控制有机发光二极管器件 OLED 的发光量。接着,根据所述控制电压,各像素 22 通过使用驱动电流使有机发光二极管器件 OLED 发光,以显示对应于视频信号的灰度。

[0019] 图 4A 是编程周期的像素的等效电路图,图 4B 是发光周期的像素的等效电路图。

[0020] 参照图 4A,响应于具有高逻辑电压的扫描脉冲,第一开关 TFT ST1 和第二开关 TFT ST2 导通,以允许由恒流源 Idata 吸收的电流在编程周期自高电平电势电压源 VDD 通过编程 TFT PT 和第二开关 TFT ST2,到达低电平功率电压源 VSS。通过这样的电流流动,充入节点 n1 的电压 Vg 被存储在存储电容器 Cst 内并在发光周期中保持。参照图 4B,响应于具有低逻辑电压的扫描脉冲,第一开关 TFT ST1 和第二开关 TFT ST2 截止以停止由恒流源 Idata 进行的电流吸收操作。这种情况下,驱动 TFT DT 由存储在存储电容器 Cst 内的第一节点电压

V_g 与高电平驱动电压 V_{DD} 之间的电压差 V_{gs} 所控制,从而调节经过高电平电势电压源 V_{DD} 、编程 TFT PT 和第二开关 TFT ST2 流入有机发光二极管 OLED 的驱动电流。

[0021] 然而,对于图 3 和图 4 所示的现有技术的有机发光二极管显示器,要精确地实现灰度的前提是编程 TFT PT 的所有特性(阈值电压、迁移率、由迁移率和寄生电容所确定的常量等)都与驱动 TFT DT 相同。这是由于如图 4A 所示,针对编程周期设定的第一节点电压 V_g 仅仅反映了编程 TFTPT 的特性。如果在该编程周期积蓄的第一节点电压 V_g 与该编程周期之后的发光周期内的驱动 TFT DT 的选通电压不同,则不能显示所需的灰度。这里,驱动 TFT DT 在发光周期内的选通电压决定了驱动电流。此外,为了增加在编程周期内充入电流的能力,编程 TFT PT 的尺寸被设计为驱动 TFT DT 的几倍。由于如此,更加深了编程 TFT PT 和驱动 TFT DT 之间的特性差异。这能够由以下数学公式 1 来表示:

[0022] 【数学公式 1】

$$[0023] \quad I_{oled} = \frac{K_d}{K_d + K_s} \left[1 + \left(\frac{\mu_d - \mu_s}{\mu_s} \right) + \left(\frac{V_{thd} - V_{ths}}{V_{ths}} \right)^2 \right] I_{data}$$

[0024] 其中, I_{oled} 代表驱动电流, I_{data} 代表经恒流源吸收的电流, K_d 代表驱动 TFT DT 的由迁移率和寄生电容所确定的常量(此后,称为“自然常量(nature constant)”), K_s 代表编程 TFT PT 的自然常量, μ_d 代表驱动 TFT DT 的迁移率, μ_s 代表编程 TFT PT 的迁移率, V_{thd} 代表驱动 TFTDT 的阈值电压, V_{ths} 代表编程 TFT PT 的阈值电压, $(K_d + K_s)/K_d$ 代表用于在编程周期内增加充入电流的能力的缩放比率(I_{data}/I_{oled}),以及 $\left(\frac{\mu_d - \mu_s}{\mu_s} \right) + \left(\frac{V_{thd} - V_{ths}}{V_{ths}} \right)^2$ 为代表编程 TFT PT 和驱动 TFT DT 之间特性差异的错配因数。

[0025] 在数学公式 1 中,如果编程 TFT PT 的沟道宽度为 $20 \mu m$,编程 TFTPT 的沟道长度为 $10 \mu m$,编程 TFT PT 的阈值电压是 $-2.2V$,以及编程 TFTPT 的迁移率为 $50 cm^2/Vs$,并且驱动 TFT DT 的沟道宽度为 $5 \mu m$,驱动 TFT DT 的沟道长度为 $10 \mu m$,驱动 TFT DT 的阈值电压是 $-2.0V$,以及驱动 TFT DT 的迁移率为 $55 cm^2/Vs$,则缩放比率为 $25/5$ (即 5 倍),并且驱动 TFT DT 和编程 TFT PT 之间的错配比率约为 10.8%。

[0026] 然而,这种超过了 10% 的高错配比率降低了编程周期内的电流的补偿能力,并且导致降低了在接下来的发光周期内表现灰度的能力,从而降低了显示质量。

发明内容

[0027] 因此,本发明的目的是提供一种适于通过改善像素表现灰度的性能来提高显示质量的有机放光二极管显示器及其驱动方法。

[0028] 为了实现本发明的这些和其它目的,根据本发明第一实施例的有机发光二极管显示器包括:第一驱动器件,其包括第一控制电极,所述第一控制电极被提供有来自第一节点的电压,并且根据所述第一节点的电压,开关第二节点和第三节点之间的电流路径;第二驱动器件,其通过第二节点和第三节点与第一驱动器件对称连接,并且包括被提供有来自第一节点的电压的第二控制电极;高电平驱动电压源,其通过第三节点提供高电平驱动电压;有机发光二极管器件,其连接于第二节点和接地电压源之间;相互交叉的选通线和数据线;第一开关器件,其选择性地将数据线 with 第一节点相连接;第二开关器件,其选择性地将第二

节点与数据线相连接；第三开关器件，其选择性地将第一控制电极与第二控制电极相连接；驱动电路，其驱动第一至第三开关器件以导通第一至第三开关器件，从而在第一周期形成在第二节点和第三节点之间经过第一和第二驱动器件的并联电流路径，并接着截止第一至第三开关器件，从而在第二周期形成在第二节点和第三节点之间的串联电流路径；和存储电容器，其连接于第一节点和第三节点之间。

[0029] 第一开关器件具有连接至选通线的栅极，连接至第一节点的源极，和连接至数据线的漏极。第二开关器件具有连接至选通线的栅极，连接至第二节点的源极，和连接至数据线的漏极。第三开关器件具有连接至选通线的栅极，连接至第一控制电极的源极，和连接至第二控制电极的漏极。

[0030] 所述驱动电路包括选通驱动电路，其将扫描信号提供至选通线；数据驱动电路，其将数字数据信号转换为模拟数据电流以将其提供至数据线；定时控制器，其控制选通驱动电路的驱动定时和数据驱动电路的驱动定时。

[0031] 所述扫描信号在第一周期生成为高逻辑电平，在第二周期生成为低逻辑电平。

[0032] 所述数据驱动电路包括生成模拟数据电流的恒流源。

[0033] 所述第二驱动器件的沟道宽度比所述第一驱动器件的沟道宽度大。

[0034] 在第二周期流经所述有机发光二极管器件的驱动电流根据以下数学公式所确定：

$$[0035] \quad I_{oled} = \frac{K_d}{2K_d + K_s} \left[1 + \left(\frac{\mu_d - \mu_s}{\mu_s + \mu_s} \right) + \left(\frac{V_{thd} - V_{ths}}{V_{thd} + V_{ths}} \right)^2 \right] I_{data}$$

[0036] 其中， I_{data} 代表经恒流源生成的数据电流， K_d 代表第一驱动器件的自然常量， K_s 代表第二驱动器件的自然常量， μ_d 代表第一驱动器件的迁移率， μ_s 代表第二驱动器件的迁移率， V_{thd} 代表第一驱动器件的阈值电压， V_{ths} 代表第二驱动器件的阈值电压， $(2K_d + K_s)/K_d$ 代表用于在第一周期增加积蓄第一节点的电流的能力的缩放比率 (I_{data}/I_{oled})，以及 $\left(\frac{\mu_d - \mu_s}{\mu_d + \mu_s} \right) + \left(\frac{V_{thd} - V_{ths}}{V_{thd} + V_{ths}} \right)^2$ 代表第一和第二驱动器件之间的特性差异所导致的错配因数。

[0037] 根据本发明第二实施例的有机发光二极管显示器还包括一子电容器，其在第二周期切断经过第二驱动器件的电流路径。

[0038] 所述子电容器连接在第二控制电极和选通线之间。

[0039] 根据本发明第三实施例的有机发光二极管显示器还包括一发射器件，其用于开关形成于第二节点和有机发光二极管器件之间的电流路径。

[0040] 所述发射器件包括连接至选通线的栅极，连接至第二节点的漏极，和连接至有机发光二极管器件的源极。

[0041] 所述第一和第二驱动器件以及第一至第三开关器件为 P 型金属氧化物半导体场效应晶体管 (MOSFET)，所述发射器件为 N 型 MOSFET。

[0042] 根据本发明第四实施例的有机发光二极管显示器还包括一子电容器，其在第二周期切断经过第二驱动器件的电流路径；和一发射器件，其用于开关形成于第二节点和有机发光二极管器件之间的电流路径。

[0043] 在所述有机发光二极管显示器中,所述子电容器连接在所述第二控制电极和所述选通线之间。

[0044] 在所述有机发光二极管显示器中,所述发射器件包括连接至选通线的栅极,连接至第二节点的漏极,和连接至有机发光二极管器件的源极。

[0045] 在所述有机发光二极管显示器中,所述第一和第二驱动器件以及第一至第三开关器件为 P 型 MOSFET,所述发射器件为 N 型 MOSFET。

[0046] 提供了一种驱动有机发光二极管显示器的方法,所述有机发光二极管显示器包括:第一驱动器件,其包括第一控制电极,所述第一控制电极提供有来自第一节点的电压,并且根据所述第一节点的电压开关第二节点和第三节点之间的电流路径;第二驱动器件,其通过第二节点和第三节点与第一驱动器件对称连接,并且包括被提供有来自第一节点的电压的第二控制电极;高电平驱动电压源,其通过第三节点提供高电平驱动电压;有机发光二极管器件,其连接于第二节点和接地电压源之间;相互交叉的选通线和数据线;第一开关器件,其选择性地将数据线 with 第一节点相连接;第二开关器件,其选择性地将第二节点与数据线相连接;第三开关器件,其选择性地将第一控制电极与第二控制电极相连接;驱动电路,其驱动开关器件;和存储电容器,其连接于第一节点和第三节点之间;所述方法包括:导通第一至第三开关器件,从而在第一周期形成在第二节点和第三节点之间经过第一和第二驱动器件的并联电流路径;和响应于来自选通线的扫描信号而截止第一至第三开关器件,从而在第二周期形成在第二节点和第三节点之间的串联电流路径,所述第二周期紧随所述第一周期。

[0047] 在所述方法中,所述扫描信号在第一周期生成为高逻辑电平,在第二周期生成为低逻辑电平。

[0048] 在所述方法中,所述驱动电路包括生成对应于数字数据信号的模拟数据电流的恒流源。

[0049] 在所述方法中,所述第二驱动器件的沟道宽度比所述第一驱动器件的沟道宽度大。

[0050] 在所述方法中,在第二周期流经所述有机发光二极管器件的驱动电流根据以下数学公式确定:

$$[0051] \quad I_{oled} = \frac{K_d}{2K_d + K_s} \left[1 + \left(\frac{\mu_d - \mu_s}{\mu_s + \mu_s} \right) + \left(\frac{V_{thd} - V_{ths}}{V_{thd} + V_{ths}} \right)^2 \right] I_{data}$$

[0052] 其中, I_{data} 代表经恒流源生成的数据电流, K_d 第一驱动器件的自然常量, K_s 代表第二驱动器件的自然常量, μ_d 代表第一驱动器件的迁移率, μ_s 代表第二驱动器件的迁移率, V_{thd} 代表第一驱动器件的阈值电压, V_{ths} 代表第二驱动器件的阈值电压, $(2K_d + K_s)/K_d$ 代表用于在第一周期增加积蓄第一节点的电流的能力的缩放比率 (I_{data}/I_{oled}), 以及 $\left(\frac{\mu_d - \mu_s}{\mu_d + \mu_s} \right) + \left(\frac{V_{thd} - V_{ths}}{V_{thd} + V_{ths}} \right)^2$ 代表第一和第二驱动器件之间的特性差异所导致的错配因数。

[0053] 根据本发明第二实施例的驱动有机发光二极管显示器的方法还包括使用子电容器在第二周期切断经过第二驱动器件的电流路径,所述子电容器连接于第二控制电极和选通线之间。

[0054] 根据本发明第三实施例的驱动有机发光二极管显示器的方法还包括使用发射器件响应于扫描信号开关形成于第二节点和有机发光二极管器件之间的电流路径。

[0055] 根据本发明第四实施例的驱动有机发光二极管显示器的方法还包括使用子电容器在第二周期切断经过第二驱动器件的电流路径,所述子电容器连接于第二控制电极和选通线之间;和使用发射器件响应于扫描脉冲开关形成于第二节点和有机发光二极管器件之间的电流路径。

附图说明

[0056] 通过以下参照附图对本发明实施例的详细描述,本发明的这些和其它目的将显而易见,其中:

[0057] 图 1 是示例性地示出了现有技术的有机发光二极管器件的结构示意图;

[0058] 图 2 是由现有技术的电流吸收型驱动方法所驱动的有机发光二极管显示器的框图;

[0059] 图 3 是示出了图 2 中多个像素中的任意一个的等效电路图;

[0060] 图 4A 是编程周期的像素的等效电路图,图 4B 是发光周期的像素的等效电路图;

[0061] 图 5 是示出了根据本发明的有机发光二极管显示器的框图;

[0062] 图 6 是示出了施加到第 k (其中, k 为正整数, $1 \leq k \leq n$) 个像素的扫描脉冲和从任何一个像素吸收到数据驱动电路的数据电流的时序图,其中所述像素位于图 5 的垂直方向;

[0063] 图 7 是示出了根据本发明第一实施例的像素的电路图;

[0064] 图 8A 是图 7 所示的像素在编程周期 PP 的等效电路图,图 8B 是图 7 所示的像素在发光周期 EP 的等效电路图;

[0065] 图 9 是示出了根据本发明第二实施例的像素的电路图;

[0066] 图 10A 是图 9 所示的像素在编程周期 PP 的等效电路图,图 10B 是

[0067] 图 9 所示的像素在发光周期 EP 的等效电路图;

[0068] 图 11 是示出了根据本发明第三实施例的像素的电路图;

[0069] 图 12A 是图 11 所示的像素在编程周期 PP 的等效电路图,图 12B 是

[0070] 图 11 所示的像素在发光周期 EP 的等效电路图;以及

[0071] 图 13 是示出了根据本发明第四实施例的像素的电路图。

具体实施方式

[0072] 下面将参照图 5 至图 13 详细描述本发明的优选实施例。

[0073] 图 5 是示出了根据本发明的有机发光二极管显示器的框图,图 6 是示出了施加到位于图 5 的垂直方向的第 k (其中, k 为正整数, $1 \leq k \leq n$) 个像素的扫描脉冲和从任何一个像素吸收到数据驱动电路的数据电流 I_{data} 的时序图。

[0074] 参照图 5 和图 6,根据本发明的有机发光二极管显示器包括显示面板 116、电流吸收型数据驱动电路 120、选通驱动电路 118 和定时控制器 124。其中,显示面板 116 具有 $m \times n$ 个像素 122。电流吸收型数据驱动电路 120 通过数据线 $DL[1]$ 至 $DL[m]$ 吸收来自像素 122 的数据电流 I_{data} 。选通驱动电路 118 将扫描脉冲 S 提供至与数据线 $DL[1]$ 至 $DL[m]$ 交叉

的选通线 GL[1] 至 GL[n]。定时控制器 124 控制电流吸收型数据驱动电路 120 的驱动定时和选通驱动电路 118 的驱动定时。

[0075] 在显示面板 116 上,像素 122 形成在 n 条选通线 GL[1] 至 GL[n] 和 m 条数据线 DL[1] 至 DL[m] 所定义的像素区。同样,将来自高电平电压源 VDD 的驱动电压提供至各像素 122 的信号线也形成于显示面板 116 上。此外,将来自接地电压源 GND 的接地电压提供至各像素 122 的信号线形成在显示面板 116 上。

[0076] 电流吸收型数据驱动电路 120 响应于来自定时控制器 124 的控制信号,将具有对应于数字视频信号 RGB 的电平的电流信号 Idata 从像素 122 吸收至低电平电压源(未示出)。为了这一目的,电流吸收型数据驱动电路 120 包括连接至低电平电压源的电压控制电流源型开关器件(未示出,此后称为“恒流源”)。向电压控制电流源型开关器件的栅极施加对应于数字视频信号的控制电压。电流吸收型数据驱动电路 120 将数据电流 Idata 吸收至低电平电压源,该数据电流 Idata 具有与在恒流源的漏极和源极之间流动的正电流相同的水平。

[0077] 选通驱动电路 118 响应于来自定时控制器 124 的控制信号 GDC,将图 6 所示的扫描脉冲 S[k] 顺序提供至选通线 GL[1] 至 GL[n]。

[0078] 定时控制器 124 将数字视频数据 RGB 提供至电流吸收型数据驱动电路 120,并且生成控制信号 DDC 和 GDC,其通过使用垂直/水平同步信号和时钟信号等,确定选通驱动电路 118 的驱动定时和电流吸收型数据驱动电路 120 的驱动定时。

[0079] 图 6 的标记 PP 代表编程周期,在该周期根据灰度吸收数据电流 Idata 以设定用于控制发光量的控制电压。图 6 的标记 EP 代表发光周期,在该周期,有机发光二极管根据所设定的电压发光。此外,标记“a”代表在第 (k-1) 个水平周期(horizontal period) 吸收的数据电流 Idata,标记“b”代表在第 k 个水平周期吸收的数据电流 Idata,标记“c”代表在第 (k+1) 个水平周期吸收的数据电流 Idata。在图 6 中,一个编程周期约为一个水平周期,并且从像素 122 吸收的数据电流 Idata 的水平(b)在一个水平周期相等。将参照本发明的第一至四实施例的像素电路详细描述在编程周期 PP 和发光周期 EP 中像素 122 的操作。

[0080] 图 7 至图 8B 示出了根据本发明第一实施例的像素 122。

[0081] 图 7 是示出了位于图 5 的垂直方向的第 k(其中,k 为正整数, $1 \leq k \leq n$) 个位置并位于图 5 的水平方向的第 j(其中,j 为正整数, $1 \leq j \leq m$) 个位置的像素 122 的电路图。

[0082] 参照图 7,像素 122 包括有机发光二极管器件驱动电路 124 和有机发光二极管器件 OLED。其中,有机发光二极管器件驱动电路 124 反映第一驱动 TFT(此后,称为“驱动 TFT”)和第二驱动 TFT(此后,称为“编程 TFT”)的特性地设定控制电压 Vg。有机发光二极管器件 OLED 根据所设定的控制电压 Vg 调节发光量。

[0083] 有机发光二极管器件驱动电路 124 包括具有第一至第三开关器件 ST1 至 ST3 的开关电路、编程 TFT PT、存储电容器 Cst 和驱动 TFT DT。其中,这些 TFT 为 P 型金属氧化物半导体场效应晶体管 MOSFET。

[0084] 所述开关电路响应于扫描脉冲 S[k],开关第一节点 n1 和数据线 DL[j] 之间的电流路径、第二节点 n2 和数据线 DL[j] 之间的电流路径,以及驱动 TFT DT 的栅极 G 和编程 TFT PT 的栅极之间的电流路径。其中,第一开关 TFT ST1 的栅极 G 连接至选通线 GL[k],并且其源极 S 连接至第一节点 n1,其漏极 D 连接至数据线 DL[j]。第二开关 TFT ST2 的栅极 G 连

接至选通线 GL[k], 并且其源极连接至第二节点 n2, 其漏极 D 连接至数据线 DL[j]。第三开关 TFT ST3 的栅极 G 连接至选通线 GL[k], 并且其源极 S 连接至驱动 TFT DT 的栅极 G, 其漏极 D 连接至编程 TFT PT 的栅极 G。由于所述开关电路的开关所导致的数据电流 Idata 的流动, 控制电压 Vg 在编程周期 PP 内充入第一节点 n1 内。

[0085] 编程 TFT PT 将其特性 (阈值电压、迁移率和自然常量等) 反映至在编程周期 PP 内充入第一节点 n1 内的控制电压 Vg 上。编程 TFT PT 的栅极 G 连接至第一节点 n1, 其源极 S 连接至高电平驱动电压源 VDD, 并且其漏极连接至第二节点 n2。编程 TFT PT 的尺寸可形成成为比驱动 TFTDT 大几倍, 以减少编程周期 PP 内在像素 122 中的电流充电时间。

[0086] 驱动 TFT DT 将其特性 (阈值电压、迁移率和自然常量等) 反映至编程周期 PP 内充入第一节点 n1 内的控制电压 Vg 上, 并随后在发光周期 EP 通过使用高电平驱动电压和控制电压 Vg 之间的差异电压 Vgs 控制流入有机发光二极管器件 OLED 的驱动电流。其中驱动 TFT DT 的栅极 G 连接至第一节点 n1, 其源极 S 连接至高电平驱动电压源 VDD, 并且其漏极 D 连接至第二节点 n2。

[0087] 存储电容器 Cst 存储高电平驱动电压和控制电压 Vg 之间的差异电压 Vgs 以将其保持一帧的时间。存储电容器 Cst 连接在高电平驱动电压源 VDD 和第一节点 n1 之间。

[0088] 有机发光二极管器件 OLED 具有图 1 所示的结构, 并根据高电平驱动电压和控制电压 Vg 之间的差异电压 Vgs, 通过控制其发光量来显示灰度。

[0089] 图 8A 是图 7 所示的像素 122 在编程周期 PP 的等效电路图, 图 8B 是图 7 所示的像素 122 在发光周期 EP 的等效电路图。

[0090] 接下来将参照图 8A 和图 8B 描述像素 122 的操作。

[0091] 如图 8A 所示, 在编程周期 PP 将扫描脉冲 S[k] 生成高逻辑电平, 以导通第一至第三开关 TFT ST1、ST2 和 ST3。当第一至第三开关 TFTST1、ST2 和 ST3 被导通时, 第一节点 n1 和数据线 DL[j] 之间的电流路径、第二节点 n2 和数据线 DL[j] 之间的电流路径以及驱动 TFT DT 的栅极和编程 TFT PT 的栅极之间的电流路径被连接。在这种情况下, 如果来自像素 122 的数据电流 Idata 由恒流源 IT 吸收至低电平电压源 VSS, 由于数据电流 Idata 所积聚的电荷, 第一节点 n1、第二节点 n2 以及数据线 DL[j] 具有相同的电压 Vg。数据电流 Idata 是第一电流 I1 和第二电流 I2 的和。其中, 第一电流 I1 流过第三节点 n3 和第二节点 n2 之间的驱动 TFT DT。第二电流 I2 流过在第三节点 n3 和第二节点 n2 之间的编程 TFT PT。由于编程 TFT PT 的尺寸可形成成为比驱动 TFT DT 大几倍以减少充电时间, 所以第二电流 I2 具有比第一电流 I1 高几倍的水平。驱动 TFT DT 的特性 (迁移率和阈值电压等) 被反映到第一电流 I1 上, 编程 TFT PT 的特性 (迁移率和阈值电压等) 被反映到第二电流 I2 上。控制电压 Vg 被积蓄在第一节点 n1 内, 反映了编程 TFT PT 和驱动 TFT DT 的特性。因此, 在驱动 TFT DT 的特性被完全反映之后, 高电平驱动电压和控制电压 Vg 之间的差异电压 Vgs 被存储在存储电容器 Cst 内并被保持一帧的时间。

[0092] 如图 8B 所示, 在发光周期 EP, 扫描脉冲 S[k] 被翻转至低逻辑电平, 从而截止了第一至第三开关 TFT ST1、ST2 和 ST3。当第一至第三开关 TFT ST1、ST2 和 ST3 被截止时, 第一节点 n1 和数据线 DL[j] 之间的路径、第二节点 n2 和数据线 DL[j] 之间的路径以及驱动 TFT DT 的栅极和编程 TFT PT 的栅极之间的路径被断开。第三开关 TFT ST3 的截止使得编程 TFT PT 漂浮, 而驱动 TFT DT 由存储在存储电容器 Cst 中的差异电压 Vgs 保持在导通状

态。接着,响应于差异电压 V_{gs} ,驱动 TFT DT 控制提供至有机发光二极管器件 OLED 的驱动电流 I_{oled} 的量。由此,通过根据驱动电流 I_{oled} 的量而控制其发光量,有机发光二极管器件 OLED 显示灰度。

[0093] 根据第一实施例,像素 122 的数据电流 I_{data} 和驱动电流 I_{oled} 之间的关系可由以下数学公式 2 表示。

[0094] 【数学公式 2】

$$[0095] \quad I_{oled} = \frac{K_d}{2K_d + K_s} \left[1 + \left(\frac{\mu_d - \mu_s}{\mu_s + \mu_s} \right) + \left(\frac{V_{thd} - V_{ths}}{V_{thd} + V_{ths}} \right)^2 \right] I_{data}$$

[0096] 其中, I_{oled} 代表驱动电流, I_{data} 代表经恒流源 IT 吸收的数据电流, K_d 代表驱动 TFT DT 的自然常量, K_s 代表编程 TFT PT 的自然常量, μ_d 代表驱动 TFT DT 的迁移率, μ_s 代表编程 TFT PT 的迁移率, V_{thd} 代表驱动 TFT DT 的阈值电压,并且 V_{ths} 代表编程 TFT PT 的阈值电压。此外, $(2K_d + K_s)/K_d$ 代表用于在编程周期增加电流积蓄能力的缩放比率 (I_{data}/I_{oled}), 以及 $\left(\frac{\mu_d - \mu_s}{\mu_d + \mu_s} \right) + \left(\frac{V_{thd} - V_{ths}}{V_{thd} + V_{ths}} \right)^2$ 代表表示编程 TFT PT 和驱动 TFT DT 之间的特性差异的错配因数。

[0097] 其中,如果将与现有技术的相同条件放入数学公式 2,根据本发明的编程 TFT PT 和驱动 TFT DT 之间的错配比率较现有技术的有所降低,而缩放比率较现有技术的有所提高。

[0098] 换句话说,在数学公式 2 中,如果编程 TFT PT 的沟道宽度为 $20 \mu m$,编程 TFT PT 的沟道长度为 $10 \mu m$,编程 TFT PT 的阈值电压是 $-2.2V$,以及编程 TFT PT 的迁移率为 $50 cm^2/Vs$,并且驱动 TFT DT 的沟道宽度为 $5 \mu m$,驱动 TFT DT 的沟道长度为 $10 \mu m$,驱动 TFT DT 的阈值电压是 $-2.0V$,以及驱动 TFT DT 的迁移率为 $55 cm^2/Vs$,则编程 TFT PT 和驱动 TFT DT 两者之间的错配比率约为 5%,较现有技术的 10.8% 的一半还小。其中,这是在编程周期 PP 充入积蓄控制电压 V_g 时反映了驱动 TFT DT 的特性(阈值电压和迁移率等)所导致的结果。由于根据本发明错配比率显著降低,所以在发光周期 EP 表现灰度的能力有所提高,从而较现有技术大大改善了显示质量。此外,在相同的条件下,根据本发明的缩放比率变为 6 倍 ($30/5$),较现有技术的 5 倍有所增加。结果,本发明能够通过增加缩放比率而减少控制电压 V_g 的充电时间。

[0099] 图 9 至图 10B 示出了根据本发明第二实施例的像素 122。

[0100] 图 9 是示出了位于图 6 的垂直方向上的第 k (其中, k 为正整数, $1 \leq k \leq n$) 个位置和图 6 的水平方向上的第 j (其中, j 为正整数, $1 \leq j \leq m$) 个位置的像素 122 的电路图。图 10A 是图 9 所示的像素 122 在编程周期 PP 的等效电路图,图 10B 是图 9 所示的像素 122 在发光周期 EP 的等效电路图。根据本发明第二实施例的像素 122 除子电容器 C_{sub} 之外,在其功能和操作上具有与根据第一实施例的像素相似的结构。因此,电容器 C_{sub} 之外的其它的结构使用与第一实施例相同的附图标记,并且省去对其操作的具体描述。

[0101] 参照图 9,子电容器 C_{sub} 连接在编程 TFT PT 的栅极 G 和选通线 $GL[k]$ 之间。子电容器 C_{sub} 与存储电容器 C_{st} 相比,具有非常小的尺寸。可使用位于像素布局上的寄生电容器或交叉电容器 (cross-over capacity) 来形成子电容器 C_{sub} ,而不必引入附加工艺。这样,尽管实践上增加了子电容器 C_{sub} ,但是并没有降低像素的开口率。

[0102] 参照图 10A 和图 10B, 在编程周期 PP, 扫描脉冲 $S[k]$ 被生成高逻辑电平, 以导通第一至第三开关 TFT ST1、ST2 和 ST3。在这种情况下, 如果来自像素 122 的数据电流 I_{data} 由恒流源 IT 吸收至低电平电压源 VSS, 则相同的控制电压 V_g 被施加到驱动 TFT DT 的栅极 G 和编程 TFT PT 的栅极 G。接着, 在发光周期 EP, 扫描脉冲 $S[k]$ 被翻转至低逻辑电平, 以截止第一至第三开关 TFT ST1、ST2 和 ST3。在这种情况下, 如果没有形成子电容器 C_{sub} , 则第三开关 TFT ST3 的截止使得编程 TFT PT 的栅极 G 漂浮。其中, 当编程 TFT PT 的栅极 G 漂浮时, 施加到编程 TFT PT 的栅极 G 的电压具有控制电压 V_g 的电平, 其能够导通编程 TFT PT。这样, 多余的电流能够在发光周期 EP 流经编程 TFT PT。在这种情况下, 该多余的电流会降低对比度。然而, 如果子电容器 C_{sub} 的一侧电极的电势被从高逻辑电压翻转至低逻辑电压的扫描脉冲 $S[k]$ 增加, 则相应地, 子电容器 C_{sub} 的另一侧电势也会增加。当编程 TFT PT 的栅极 G 连接至子电容器 C_{sub} 的另一侧电极时, 编程 TFT PT 的栅极 G 的电势也增加至能够截止编程 TFT PT 的电平。简单地说, 在编程周期 PP 变为发光周期 EP 的时间点, 子电容器 C_{sub} 增加编程 TFT PT 的选通电压以完全切断在发光周期 EP 经编程 TFT PT 的电流的流动。

[0103] 结果, 根据本发明第二实施例的像素 122 能够通过向根据本发明第一实施例的像素增加子电容器来还改善对比度。

[0104] 图 11 至图 12B 示出根据本发明第三实施例的像素 122。

[0105] 图 11 是示出了位于图 6 的垂直方向上的第 k (其中, k 为正整数, $1 \leq k \leq n$) 个位置并处于图 6 的水平方向上的第 j (其中, j 为正整数, $1 \leq j \leq m$) 个位置的像素 122 的电路图。图 12A 是图 11 所示的像素 122 在编程周期 PP 的等效电路图, 图 12B 是图 11 所示的像素 122 在发光周期 EP 的等效电路图。根据本发明第三实施例的像素 122 除发射 TFT ET 之外, 在其功能和操作上具有与根据第一实施例的像素相似的结构。因此, 发射 TFT ET 之外的其它结构使用与第一实施例相同的附图标记, 并且省去了对其操作的具体描述。

[0106] 参照图 11, 发射 TFT ET 的栅极 G 连接至选通线 $GL[k]$, 其漏极 D 连接至第二节点 $n2$, 并且其源极 S 连接至有机发光二极管器件 OLED 的阳极。发射 TFT ET 为 N 型金属氧化物半导体场效应晶体管 MOSFET, 并且不需要附加的发射线。

[0107] 参照图 12A 和图 12B, 在编程周期 PP, 发射 TFT ET 被生成低逻辑电平的扫描脉冲 $S[k]$ 截止, 以切断流入有机发光二极管器件 OLED 的电流。通过发射 TFT ET 的操作, 图像的对比度能够被显著提高。在发光周期 EP, 发射 TFT ET 被生成高逻辑电压的扫描脉冲 $S[k]$ 导通, 以允许驱动电流 I_{oled} 流入有机发光二极管器件 OLED。

[0108] 结果, 根据本发明第三实施例的像素 122 能够通过向根据本发明第一实施例的像素增加发射 TFT ET 来改善对比度。

[0109] 图 13 是示出了根据本发明第四实施例的像素 122 的电路图。

[0110] 图 13 是示出了位于图 6 的垂直方向上的第 k (其中, k 为正整数, $1 \leq k \leq n$) 个位置并处于图 6 的水平方向上的第 j (其中, j 为正整数, $1 \leq j \leq m$) 个位置的像素 122 的电路图。根据本发明第四实施例的像素 122 除子电容器 C_{sub} 和发射 TFT ET 之外, 在其功能和操作上具有与根据第一实施例的像素相似的结构。因此, 子电容器 C_{sub} 和发射 TFT ET 之外的其它结构使用与第一实施例相同的附图标记, 并且省去对其操作的具体描述。

[0111] 参照图 13, 子电容器 C_{sub} 连接在编程 TFT PT 的栅极 G 和选通线 $GL[k]$ 之间。子

电容器 C_{sub} 与存储电容器 C_{st} 相比,具有非常小的尺寸。能够使用位于像素布局上的寄生电容器或交叉电容器来形成子电容器 C_{sub} ,而没有引入附加的工艺。这样,尽管实践中增加了子电容器 C_{sub} ,但是并没有降低像素的开口率。由于子电容器 C_{sub} 的功能和操作与第二实施例的子电容器 C_{sub} 相同,所以省去了对其的具体描述。

[0112] 发射 TFT ET 的栅极 G 连接至选通线 $GL[k]$,其漏极 D 连接至第二节点 $n2$,并且其源极 S 连接至有机发光二极管器件 OLED 的阳极。发射 TFT ET 为 N 型金属氧化物半导体场效应晶体管 MOSFET,并且不需要附加的发射线。由于发射 TFT ET 的功能和操作与第三实施例的发射 TFTET 相同,所以省去了对发射 TFT ET 的功能和操作的具体描述。

[0113] 结果,根据本发明第四实施例的像素 122 能够通过向根据本发明第一实施例的像素增加子电容器 C_{sub} 和发射 TFT ET 来还改善对比度。

[0114] 如上所述,根据本发明的有机发光二极管显示器及其驱动方法在编程周期设定控制电压时完全反映了驱动 TFT 的特性,并且显著降低了驱动 TFT 和编程 TFT 之间的错配比率。结果,根据本发明的有机发光二极管显示器及其驱动方法改善了在发光周期表现灰度的能力,从而提高了显示质量。

[0115] 而且,根据本发明的有机发光二极管显示器及其驱动方法在相同条件下较现有技术增加了缩放比率,从而显著减少了控制电压的充电时间。

[0116] 此外,根据本发明的有机发光二极管显示器及其驱动方法通过使用子电容器和/或发射 TFT 改善了对比度,从而还提高了显示质量。

[0117] 尽管已经由上述附图所示的实施例描述了本发明,但本领域普通技术人员应当理解,本发明并不局限于所述实施例,而在不背离本发明的精神的情况下,可对其进行各种改变或变型。例如,在本发明的实施例中,开关 TFT、编程 TFT 和驱动 TFT 形成为 P 型 TFT,而发射 TFT 形成为 N 型 TFT。相反,开关 TFT、编程 TFT 和驱动 TFT 可形成为 N 型 TFT,而发射 TFT 可形成为 P 型 TFT。因此,本发明的范围应当仅仅由所附的权利要求及其等同物来确定。

[0118] 本申请要求 2006 年 10 月 31 日在韩国提交的申请号为 P2006-106617 的专利申请的权利要求,通过引用将其并入本文。

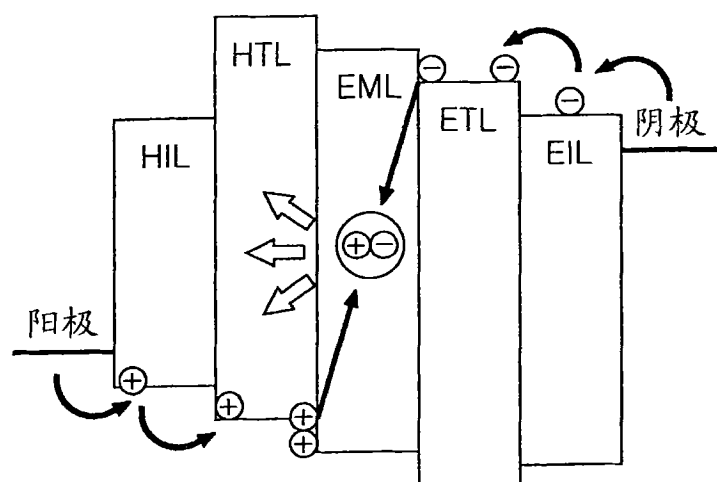


图 1
现有技术

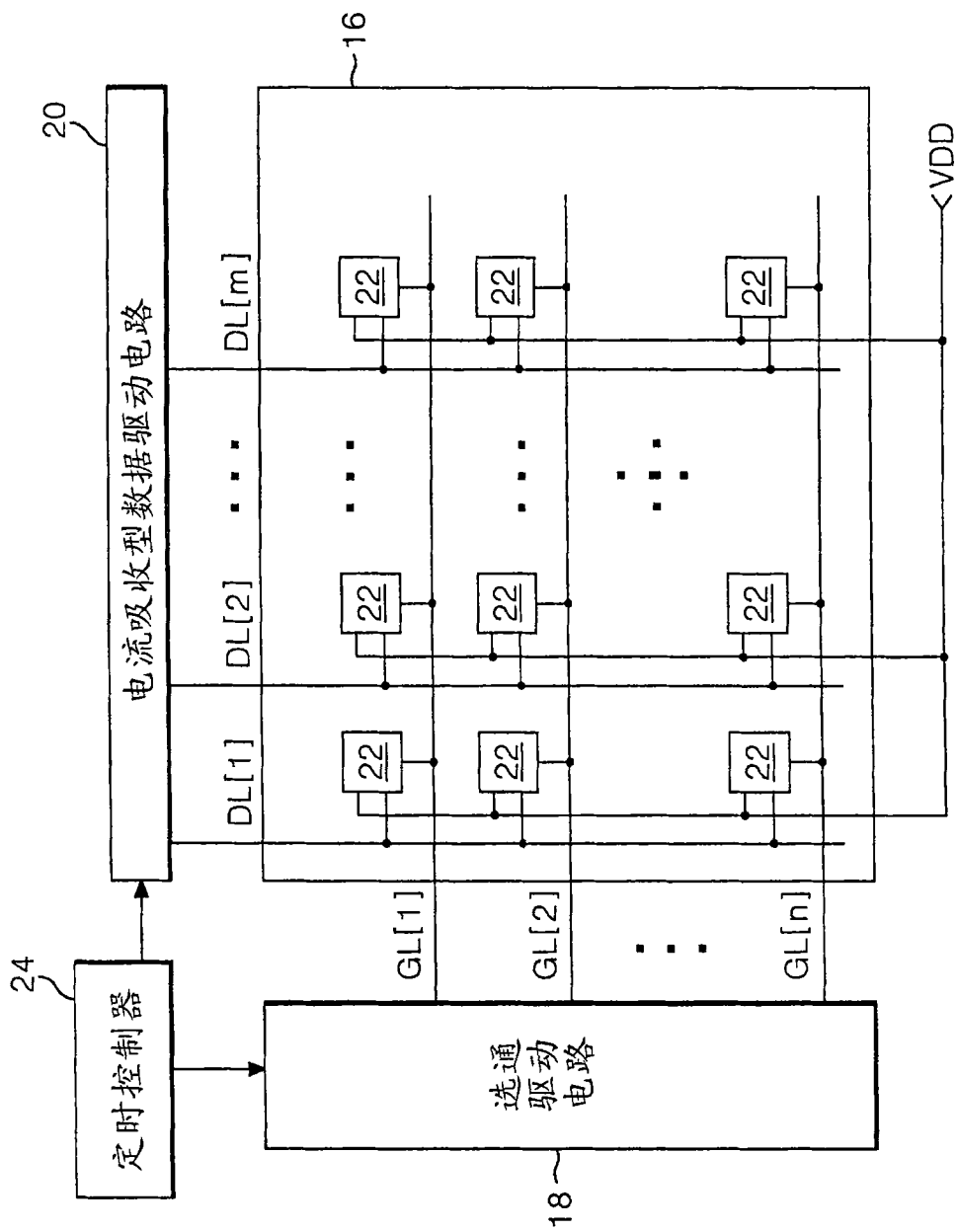


图 2
现有技术

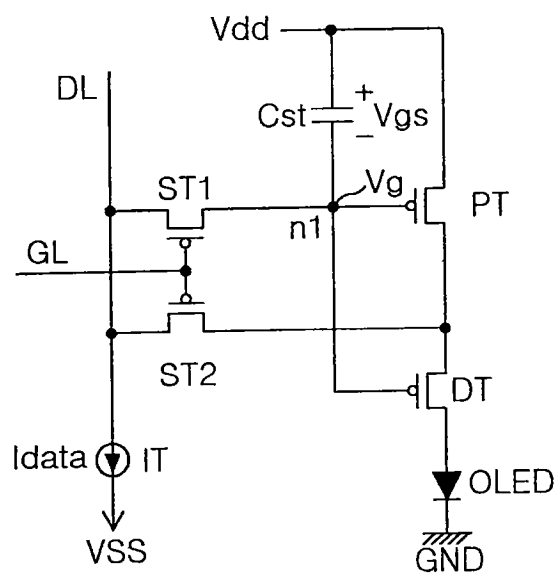


图 3
现有技术

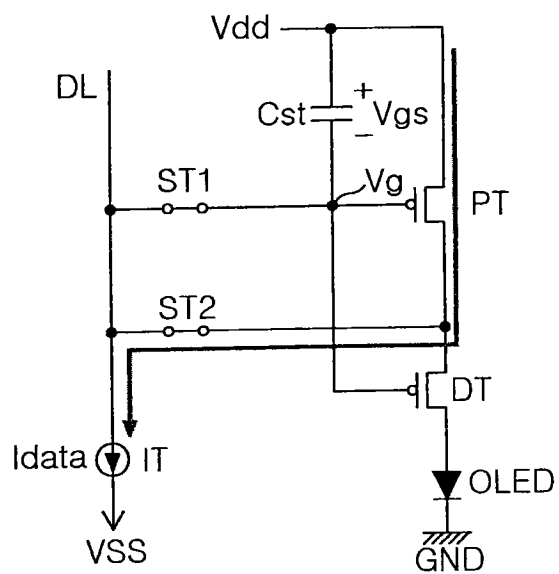


图 4A
现有技术

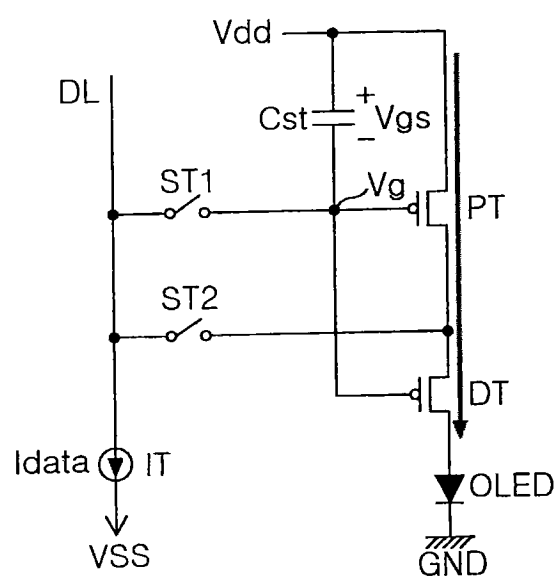


图 4B
现有技术

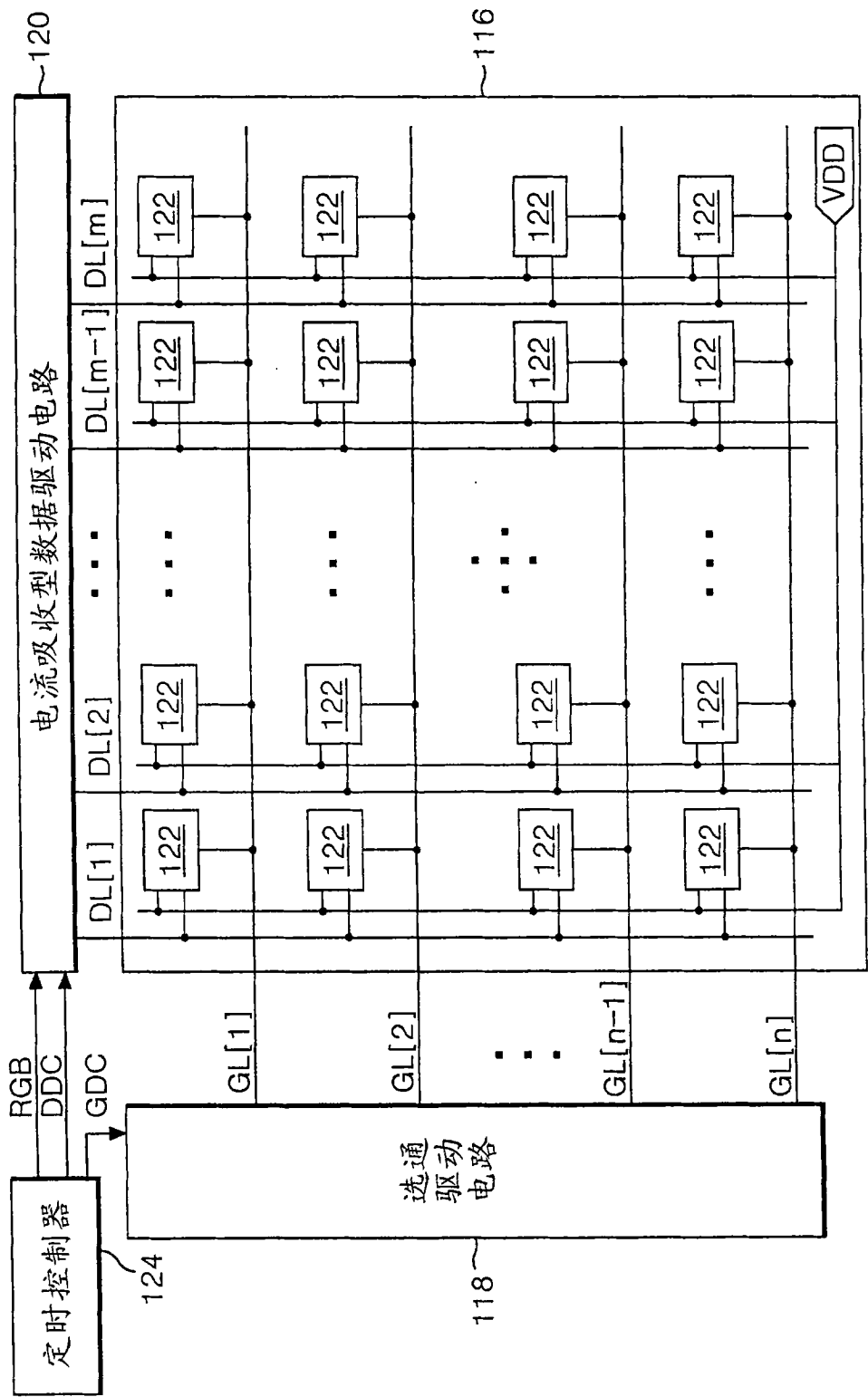


图 5

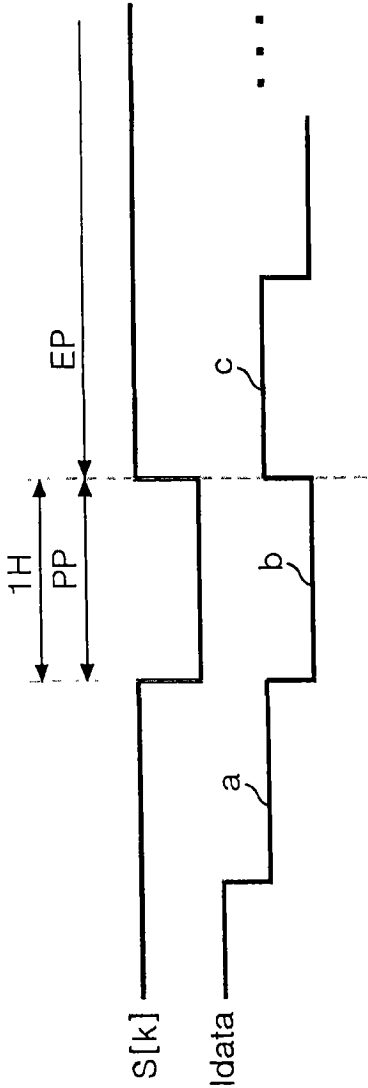


图 6

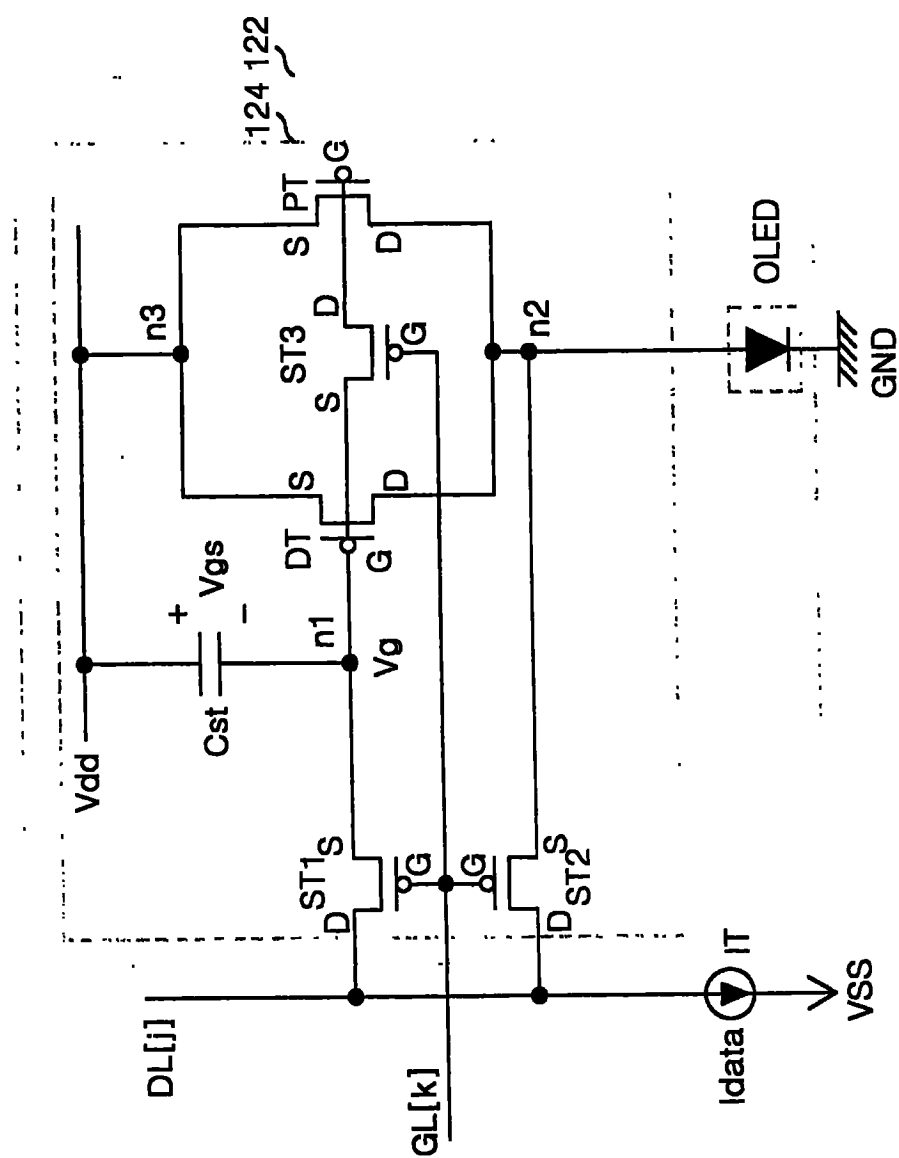


图 7

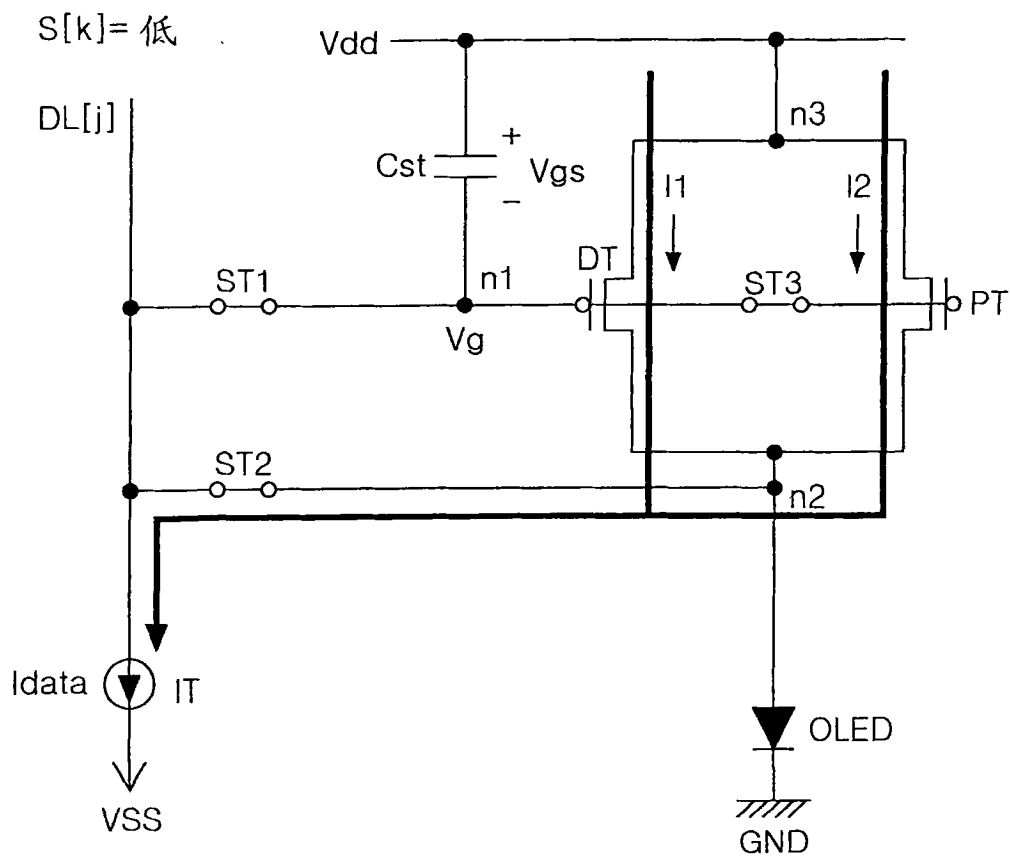


图 8A

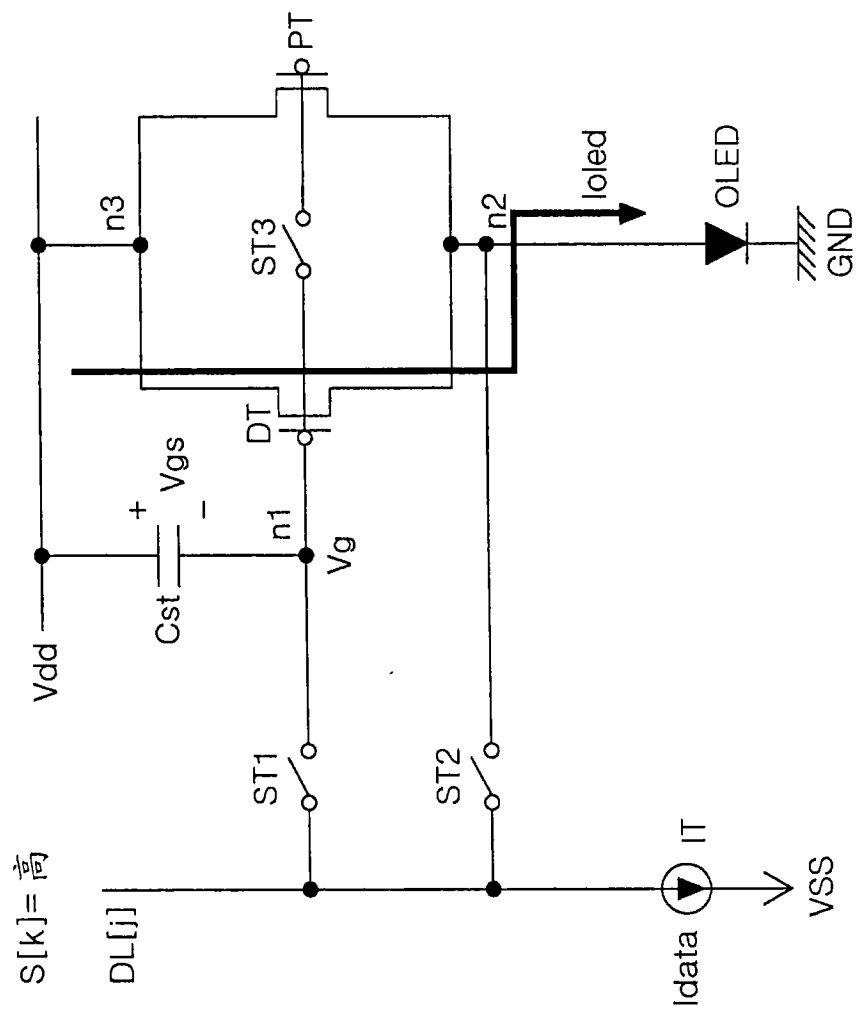


图 8B

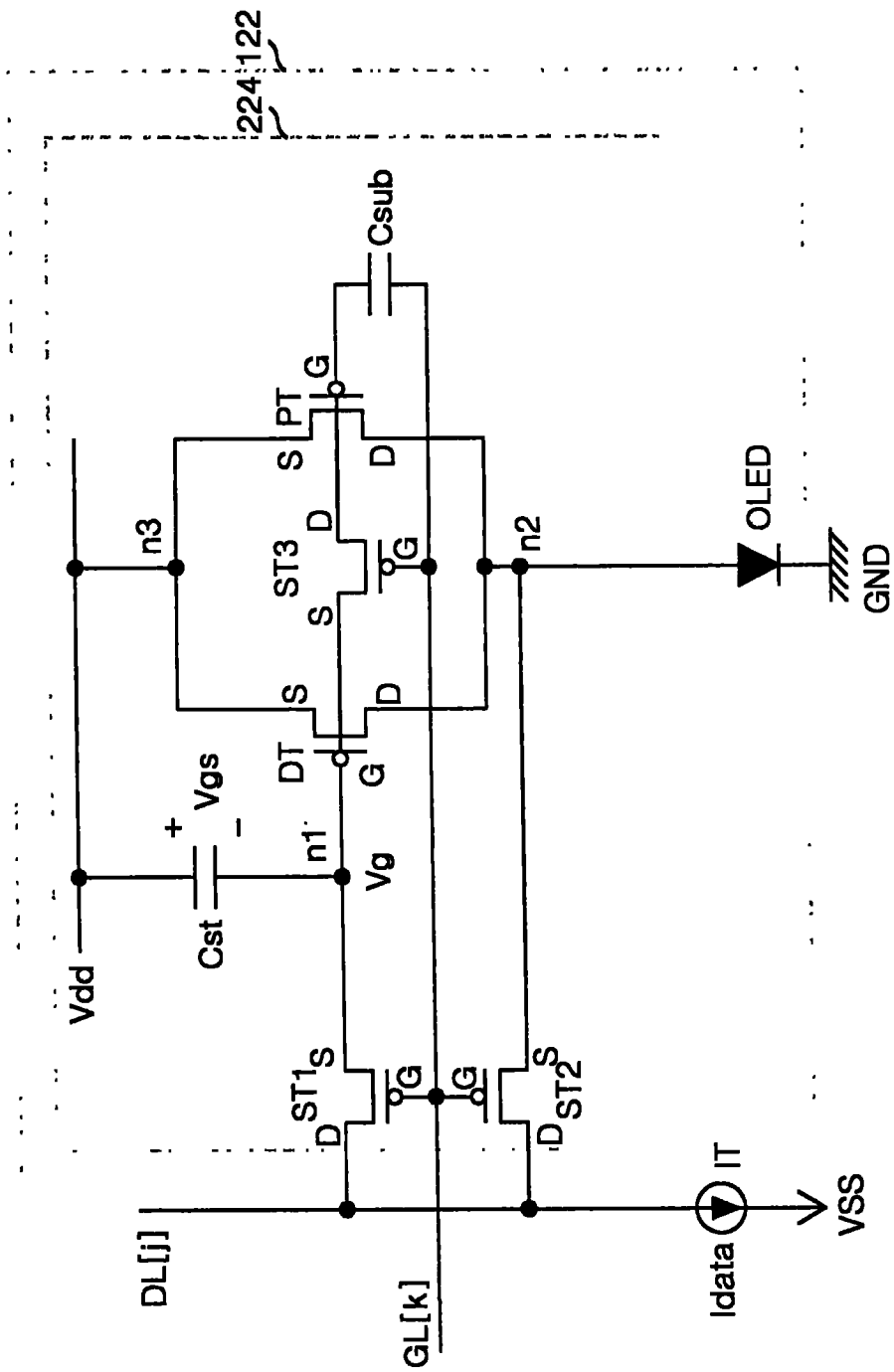


图 9

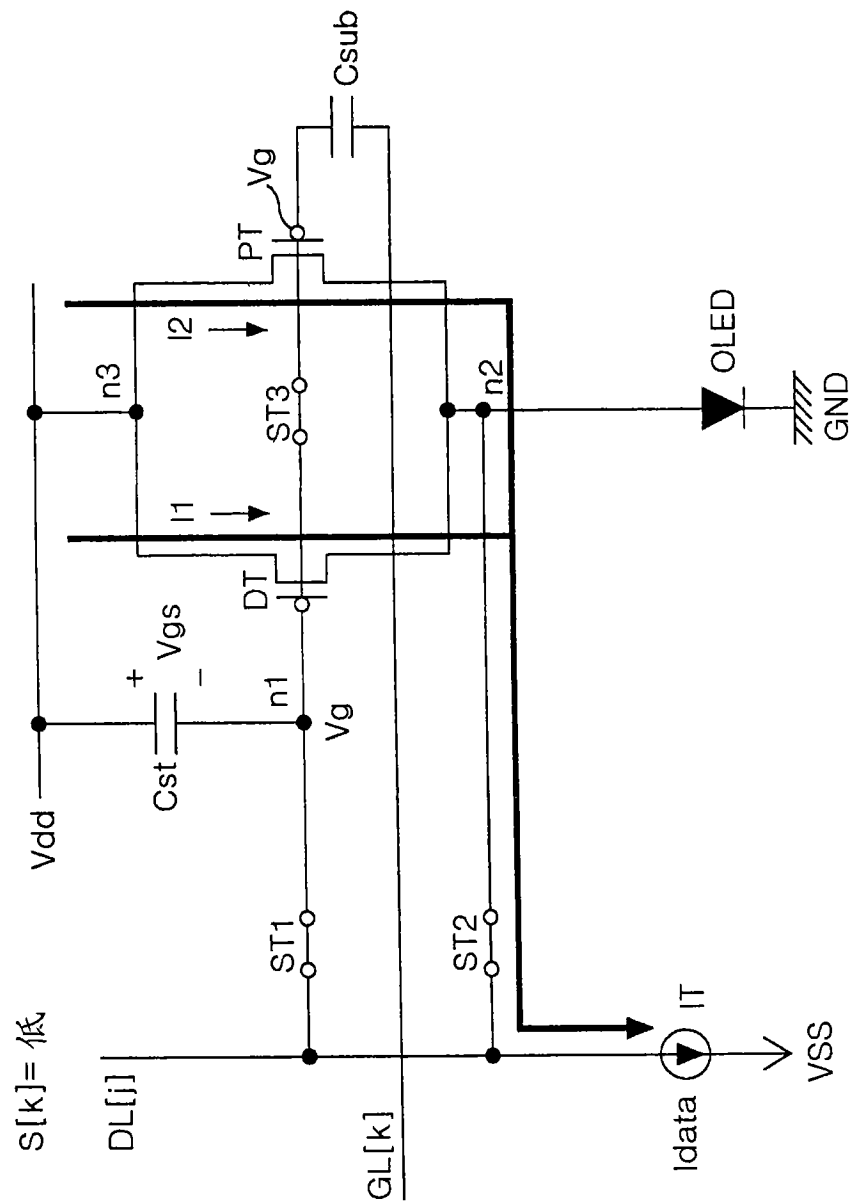
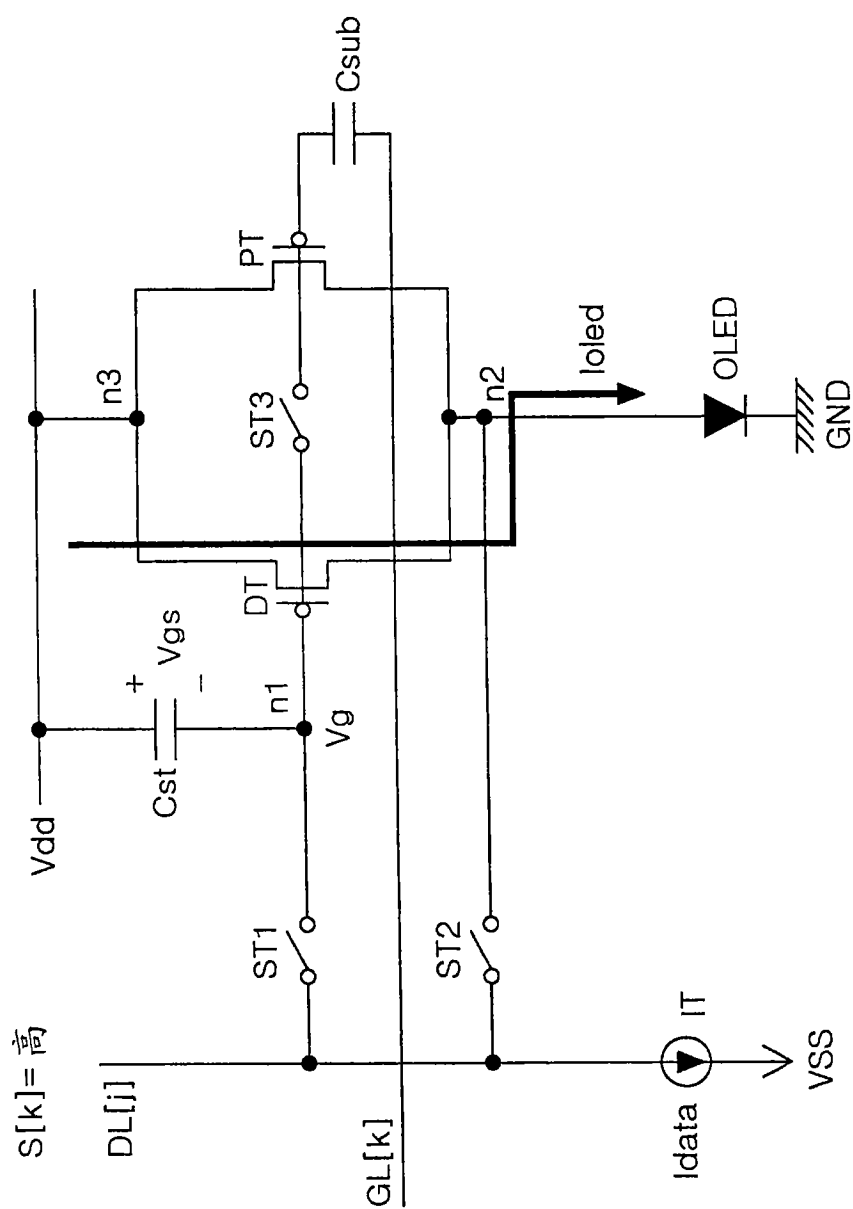


图 10A



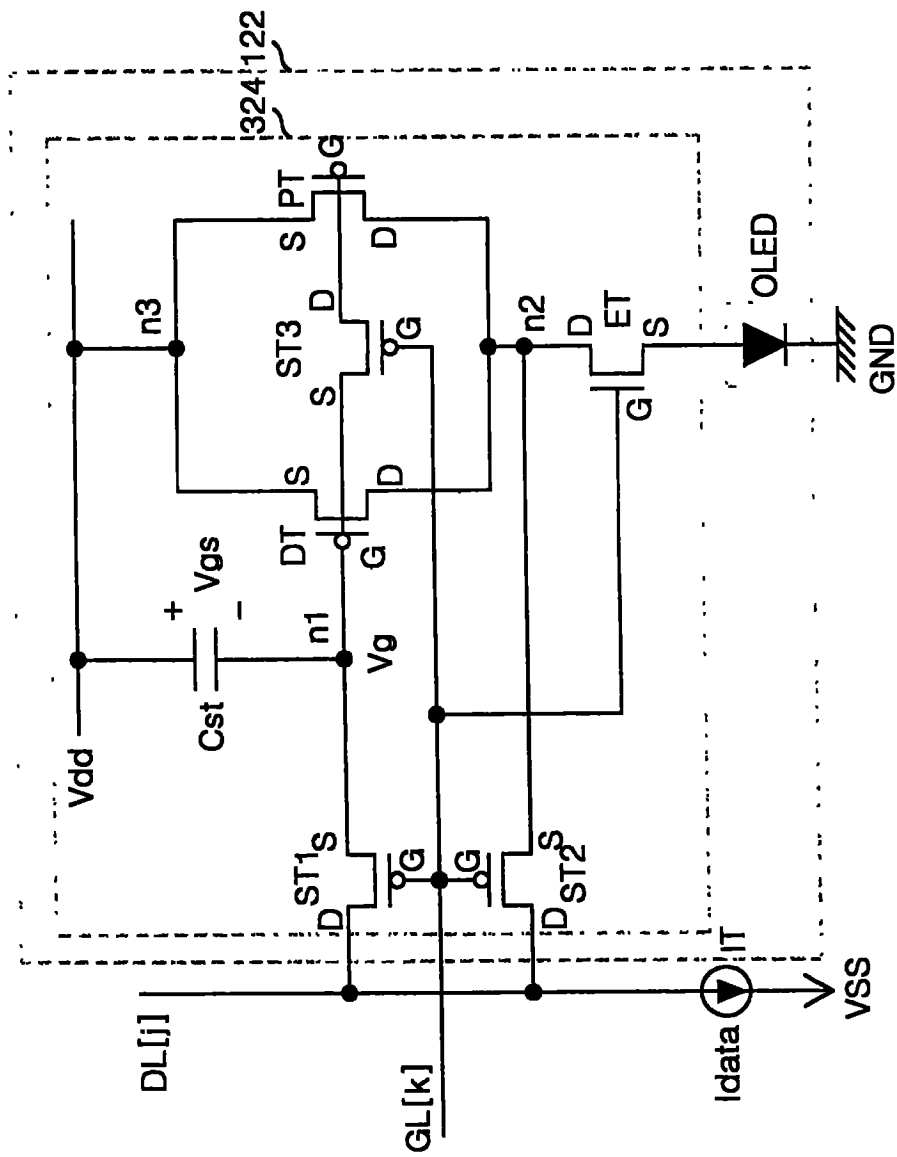


图 11

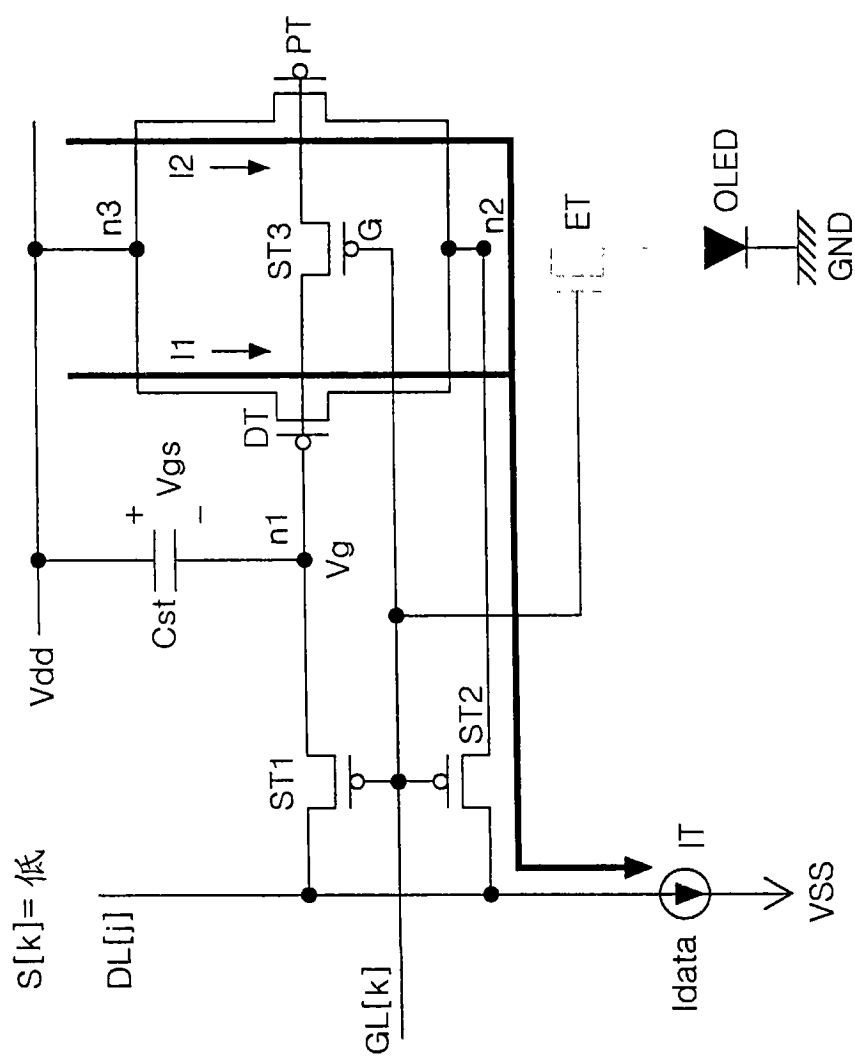


图 12A

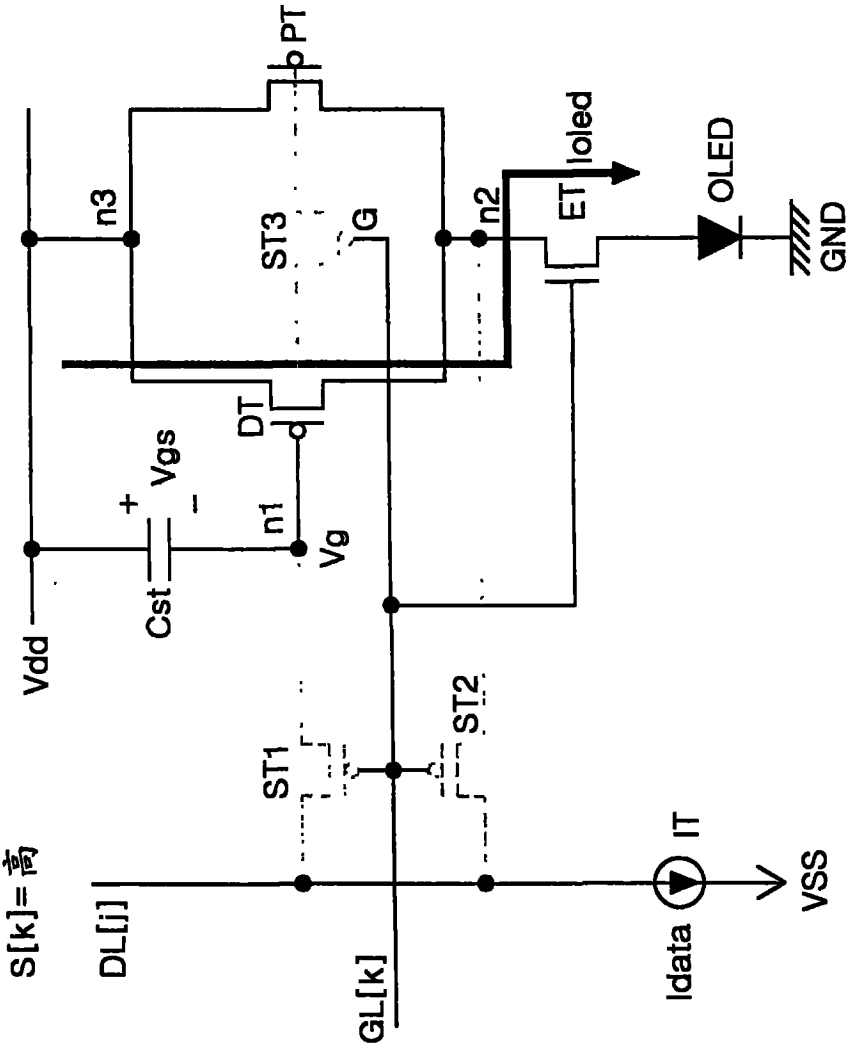


图 12B

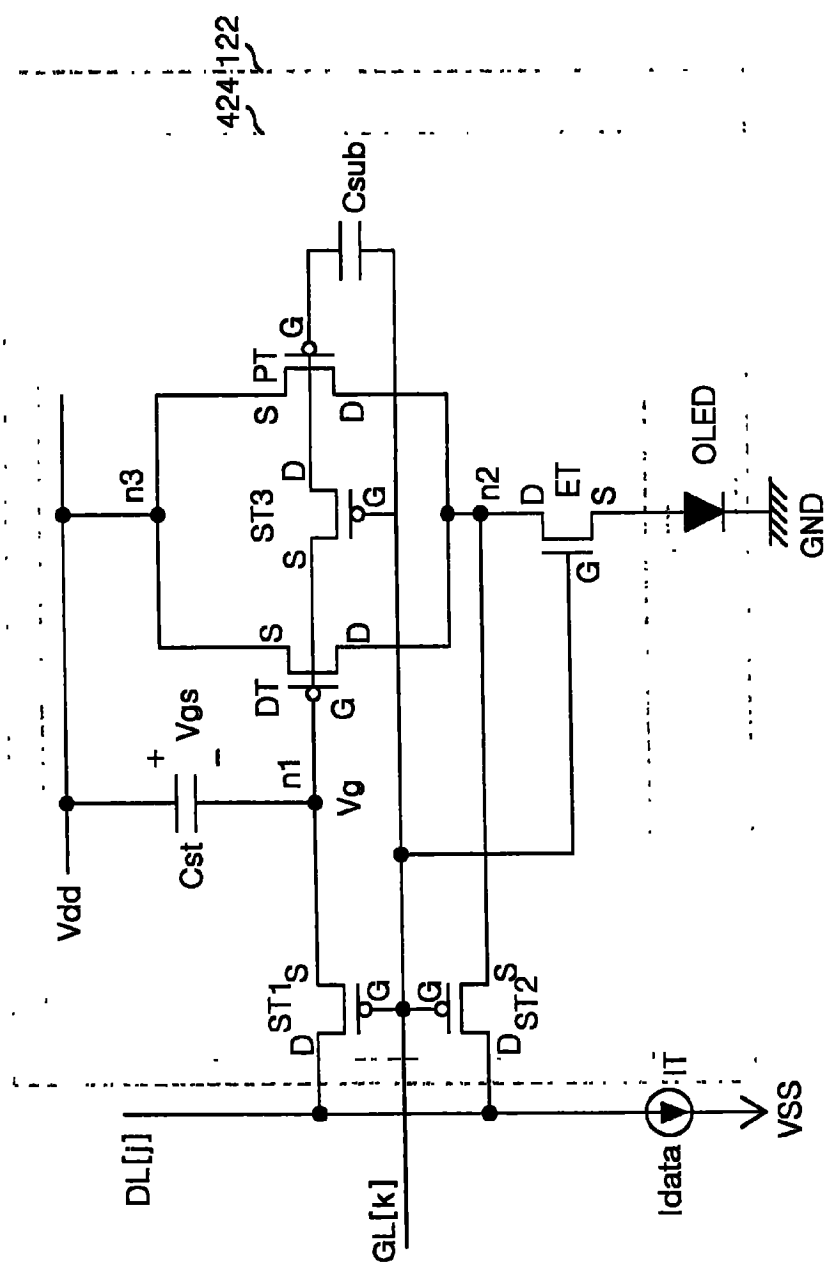


图 13

专利名称(译)	有机发光二极管显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	CN101174381B	公开(公告)日	2010-08-18
申请号	CN200710126825.8	申请日	2007-06-28
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	洪淳光		
发明人	洪淳光		
IPC分类号	G09G3/32 G09G3/30 G09G3/20		
CPC分类号	G09G2300/0842 G09G2320/043 G09G3/325		
代理人(译)	孙海龙		
审查员(译)	罗强		
优先权	1020060106617 2006-10-31 KR		
其他公开文献	CN101174381A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了OLED显示器及其驱动方法。在该显示器中，第一驱动器件包括第一控制电极，并被提供第一节点的电压，该电压开关第二和第三节点之间的电流路径。第二驱动器件通过第二和第三节点与第一驱动器件对称连接，并且包括被提供有第一节点的电压的第二控制电极。高电平驱动电压源通过第三节点提供高电平驱动电压。OLED连接在第二节点和接地电压源之间。第一开关器件连接数据线与第一节点。第二开关器件连接第二节点与数据线。第三开关器件连接第一与第二控制端子。驱动电路在第一周期导通第一至第三开关器件，在第二和第三节点之间形成并联电流路径，并在第二周期截止第一至第三开关器件，在第二节点和第三节点之间形成串联电流路径。

