

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101393721 B

(45) 授权公告日 2013.06.05

(21) 申请号 200710308335.X

(22) 申请日 2007.12.29

(30) 优先权数据

10-2007-0096141 2007.09.20 KR

(73) 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 南宇镇

(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 梁挥

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01)

(56) 对比文件

KR 10-2007-0071725 A, 2007.07.04, 说明书具体实施方式部分, 附图 1-.

CN 1628262 A, 2005.06.15, 说明书第 9 页第 5 段至第 10 页第 5 段、第 12 页第 5 段至第 13 页第 6 段, 附图 3、4.

CN 1866339 A, 2006.11.22, 说明书第 6 页第 7 段至第 11 页第 4 段, 附图 3-6.

CN 1866339 A, 2006.11.22, 说明书第 6 页第 7 段至第 11 页第 4 段, 附图 3-6.

TW 558701 B, 2003.10.21, 全文.

CN 1704995 A, 2005.12.07, 全文.

CN 1427388 A, 2003.07.02, 全文.

CN 1965341 A, 2007.05.16,

审查员 林韵英

权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 9 页

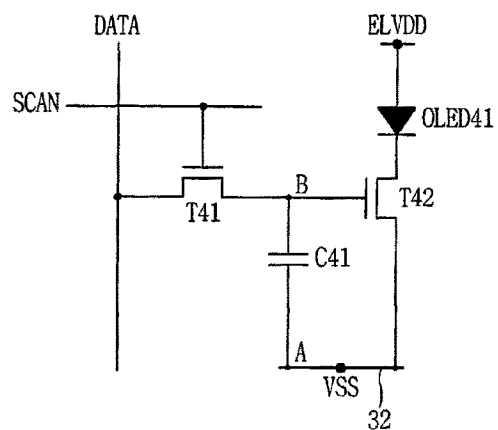
(54) 发明名称

有机发光器件的像素驱动方法和装置

(57) 摘要

一种能够通过电源电压到有机发光二极管(OLED)的供给被切断的情形向存储电容器充上数据电压然后开始给 OLED 供给电源电压防止像素内的驱动晶体管的驱动电压下降并且能充分获得数据电压发生周期的有机发光器件的像素驱动方法和装置。该方法包括:将有机发光器件的显示面板在水平方向上限定为多个显示面板区域,从而每个显示面板区域包含多条相邻的扫描线;使多个显示面板区域的每一个内的像素共享通过分叉而从低电源电压供给端供给的多个低电源电压中的一个低电源电压;根据每个显示面板区域,在一个帧周期中确定数据电压编程周期和数据电压发射周期。

CN 101393721 B



1. 一种有机发光器件的像素驱动方法,包括:

第一个步骤,当切断高电源电压到有机发光二极管的供给时,在数据电压编程周期中通过驱动第一开关晶体管向存储电容器充入通过数据线供给的数据电压,所述第一开关晶体管是 N- 沟道开关晶体管;以及

第二个步骤,当提供高电源电压时,通过驱动 N- 沟道驱动晶体管而使有机发光二极管按照充入存储电容器的数据电压发光,

其中,第二开关晶体管的漏极和源极分别连接到所述有机发光二极管的阴极与所述 N- 沟道驱动晶体管的漏极,并且当在所述数据电压编程周期中通过信号控制器向所述第二开关晶体管的栅极输出“低”电平的开关控制信号时,所述第二开关晶体管截止,并且其中,当完成了数据电压编程操作时,所述第一开关晶体管截止并且所述 N- 沟道驱动晶体管的栅极节点处于电浮动状态,

其中,所述栅极节点为所述第一开关晶体管、所述存储电容器和所述 N 沟道驱动晶体管的连接节点。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述第一开关晶体管由正扫描信号驱动。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,存储电容器连接在 N- 沟道驱动晶体管的栅极端与低电源电压端之间。

4. 根据权利要求 3 所述的方法,其特征在于,低电源电压端与具有网格结构的低电源电压供给线连接。

5. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,存储电容器连接在 N- 沟道驱动晶体管的栅极端与源极端之间。

6. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,有机发光二极管具有连接到高电源电压端的阳极、和连接到 N- 沟道驱动晶体管的漏极的阴极。

7. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,有机发光二极管具有连接到 N- 沟道驱动晶体管的源极端的阳极、和连接到低电源电压端的阴极。

8. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,通过连接在有机发光二极管和驱动晶体管之间的开关晶体管控制高电源电压到有机发光二极管的供给或切断。

9. 一种有机发光器件的像素驱动方法,包括:

第一个步骤,当切断低电源电压到有机发光二极管的供给时,在数据电压编程周期中通过驱动第一开关晶体管向存储电容器充入通过数据线供给的数据电压,所述第一开关晶体管是 P- 沟道开关晶体管;以及

第二个步骤,当提供低电源电压时,通过驱动 P- 沟道驱动晶体管而使有机发光二极管按照充入存储电容器的数据电压发光,

其中,第二开关晶体管的漏极和源极分别连接到所述有机发光二极管的阳极与所述 P- 沟道驱动晶体管的漏极,并且当在所述数据电压编程周期中通过信号控制器向所述第二开关晶体管的栅极输出“高”电平的开关控制信号时,所述第二开关晶体管截止,并且其中,当完成了数据电压编程操作时,所述第一开关晶体管截止并且所述 P- 沟道驱动晶体管的栅极节点处于电浮动状态,

其中,所述栅极节点为所述第一开关晶体管、所述存储电容器和所述 P 沟道驱动晶体管的连接节点。

10. 根据权利要求 9 所述的方法,其特征在于,所述第一开关晶体管由负扫描信号驱动。

11. 根据权利要求 9 所述的方法,其特征在于,存储电容器连接在 P-沟道驱动晶体管的栅极端与高电源电压端之间。

12. 根据权利要求 9 所述的方法,其特征在于,有机发光二极管具有连接到 P-沟道驱动晶体管的源极端的阳极、和连接到低电源电压端的阴极。

13. 根据权利要求 9 所述的方法,其特征在于,通过连接在有机发光二极管和驱动晶体管之间的开关晶体管控制低电源电压到有机发光二极管的供给或切断。

14. 一种有机发光器件的像素驱动装置,包括:

第一开关晶体管,由扫描信号驱动并且用于在高电源电压的供给被切断的情形中向存储电容器传输通过数据线供给的数据电压;

存储电容器,连接在驱动晶体管的栅极端与低电源电压端之间,用于在高电源电压的供给被切断的情形下在数据电压编程周期中充入数据电压;

驱动晶体管,用于在供给高电源电压的情形下向有机发光二极管供给与充入存储电容器的数据电压相对应的驱动电流;

第二开关晶体管,连接在有机发光器件的阴极与驱动晶体管的漏极之间,用于在供给扫描信号时通过“低”电平的开关控制信号而截止;以及

有机发光二极管,具有连接到高电源电压的阳极和连接到第二开关晶体管的漏极的阴极,用于发射具有对应于驱动电流的亮度的光,

其中,所述第一开关晶体管为 N-沟道开关晶体管,所述驱动晶体管为 N-沟道驱动晶体管,并且其中,当完成了数据电压编程操作时,所述第一开关晶体管截止并且所述 N-沟道驱动晶体管的栅极节点处于电浮动状态,

其中,所述栅极节点为所述第一开关晶体管、所述存储电容器和所述 N 沟道驱动晶体管的连接节点。

有机发光器件的像素驱动方法和装置

[0001] 本申请要求享有 2007 年 09 月 20 日在韩国递交的申请号为 10-2007-096141 的申请的权益,在此引用其全部内容作为参考。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种用于有机发光器件 (OLED) 的面板的驱动方法,尤其涉及一种能够阻止由于面板内在每个位置处公共电压的电平不同而导致的不均匀亮度并且能够阻止由于在大面板时较短的数据电压发射周期而导致的闪烁现象的 OLED 的像素驱动方法和装置。

背景技术

[0003] 有机发光器件 (OLED) 一般是一种平面型发光器件。根据 OLED,在彼此面对的两个电极之间设置有有机发光层,当在两个电极之间施加电压时,从一个电极注入的电子与从另一个电极注入的空穴在有机发光层处复合。通过结合,发光层上的分子被激发到基态能级,由此发射光。OLED 由于其出色的视角特性、轻量化、薄厚度和低电压驱动,而作为下一代显示装置受到关注。

[0004] 根据是否存在设置于面板的单位像素处的开关器件, OLED 分为有源矩阵型 OLED 和无源矩阵型 OLED。

[0005] 图 1A 所示为根据常规技术的 OLED 的框图。

[0006] 如图所示,常规 OLED 包括:扫描驱动单元 10,用于在信号控制器(没有示出)的控制下顺序输出驱动显示面板 30 上的扫描线 S1 ~ Sn 的扫描信号;数据驱动单元 20,用于给显示面板 30 上的数据线 D1 ~ Dm 输出数据电压;和显示面板 30,具有在扫描线 S1 ~ Sn 和数据线 D1 ~ Dm 的交点处的多个像素 PX。

[0007] 根据驱动方法,有源矩阵型 OLED 的像素分为电压写入像素、电流写入像素和数字驱动像素。

[0008] 图 1B 所示为图 1A 的显示面板 30 上的像素 (PX) 的驱动电路。

[0009] 如图所示,像素电路包括:开关晶体管 T11,在由扫描线 S 提供的扫描信号的驱动下将通过数据线 D 提供的的数据电压 Data 传输至存储电容器 C11;存储电容器 C11,通过连接在驱动晶体管 T12 的栅极端和低电源电压端 Vss 之间而充入数据电压 Data;驱动晶体管 T12,用于向有机发光二极管 OLED11 提供与充入存储电容器 C11 的数据电压 Data 相对应的驱动电流;和 OLED11,通过具有连接到高电源电压端 ELVDD 的阳极和具有连接到驱动晶体管 T12 的漏极的阴极而发射具有对应于驱动电流的亮度的光。这里,晶体管 T11 和 T12 可由 N-沟道型薄膜晶体管 TFT 实现。

[0010] 将参照图 2 和 3 解释用于驱动像素的常规电路的工作。

[0011] 在每个帧周期中,正扫描信号 Scan[1] ~ Scan[N] 从扫描驱动单元 10 顺序供给到显示面板 30 上的扫描线 S1 ~ Sn,由此驱动相应扫描线(水平线)上的像素 PX。图 1B 所示为连接到任意扫描线的多个像素(包括驱动电路)之一的示例性图。

[0012] 开关晶体管 T11 通过扫描信号 Scan[1] ~ Scan[N] 中的相应扫描信号而导通。通过数据线 D1 ~ Dm 中的相应数据线从数据驱动单元 20 供给的数据电压 Data 通过开关晶体管 T11 充入存储电容器 C11, 并在数据电压发射周期保持。

[0013] 驱动晶体管 T12 通过充入存储电容器 C11 的数据电压 Data 而导通, 且对应于数据电压 Data 的特定量的驱动电流流过有机发光二极管 OLED 11。因此, OLED 11 发射具有相应亮度的光。

[0014] 这里, 在 OLED 11 上流动的驱动电流 I_{OLED} 表示为下面的等式 1。

[0015] [等式 1]

$$[0016] \quad I_{OLED} = \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{L} \cdot C_{SINx} \cdot \{V_{DATA} - V_{SS} - V_{TH}\}^2$$

[0017] 这里, “L”表示驱动晶体管 T12 的沟道长度, “W”表示驱动晶体管 T12 的沟道宽度, “ C_{SINx} ”是栅绝缘体的电容分量, “ V_{TH} ”表示阈值电压, “ V_{DATA} ”是充入存储电容器 C11 的数据电压。

[0018] 图 3 所示为在显示面板 30 上各电源电压供给线的阵列结构的示意图。

[0019] 如图所示, 低电源电压 V_{SS} 供给线 32 以网格结构排列在阵列部 31 上, 从而将电阻最小化。在阵列部 31 和显示面板 30 的每个外围上, 排列有具有较宽宽度的其他低电源电压供给线 33 和 34, 由此平滑地供给低电源电压 V_{SS} 。

[0020] 如图 2 中所示, 对于一个帧周期, 特定电平 (即 15V) 的高电源电压 ELVDD 连续供给到 OLED11 的阳极。

[0021] 在数据电压编程周期中, 当数据电压充入显示面板 30 内的像素 PX 的存储电容器 C11 时, 大约 $1 \mu A$ 的电流流过 OLED11 和驱动晶体管 T12。电流通过低电源电压供给线 32 流到低电源电压供给线 33 和 34。因此, 在显示面板 30 中流动的电流具有对应于几 mA 至几十 mA 的总量, 因而增加了低电源电压供给线 32 上的电位。增加后的低电源电压 (V_{SS}') 表示为下面的等式 2。

[0022] [等式 2]

$$[0023] \quad V_{SS}' = V_{SS} + I_{OLED} \cdot R_{line}$$

[0024] 这里, OLED 11 的驱动电流 I_{OLED} 和低电源电压供给线 32 的电阻 R_{line} 根据显示面板 30 内的每个位置而具有不同的值。

[0025] 随着低电源电压供给线 32 上的电势增加, 像素内的驱动晶体管 T12 的驱动电压下降, 由此降低了 OLED11 的亮度。随着低电源电压 V_{SS} 变为 V_{SS}' , OLED11 的驱动电流 I_{OLED} 降低, 其表示为下面的等式 3。

[0026] [等式 3]

[0027]

$$I_{OLED} = \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{L} \cdot C_{SINx} \cdot \{V_{DATA} - V_{SS}' - V_{TH}\}^2 \leq \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{L} \cdot C_{SINx} \cdot \{V_{DATA} - V_{SS} - V_{TH}\}^2$$

[0028] 常规有机发光器件具有下面的问题。在编程数据电压时, 由于每个像素的有机发光二极管 OLED、具有网格结构的低电源电压供给线 32 和流过其中的电流, 低电源电压供给线 32 上的电势增加。因此, 像素内的驱动晶体管的驱动电压下降, 由此降低了有机发光二极管的亮度。

[0029] 此外,因为在各个像素处亮度下降不同的级别,所以整体上导致了不均匀的亮度。

发明内容

[0030] 因此,本发明的一个目的是提供一种能够通过电源电压到有机发光二极管(OLED)的供给被切断的情形向存储电容器充上数据电压然后开始给 OLED 供给电源电压防止像素内的驱动晶体管的驱动电压下降并且能充分获得数据电压发生周期的有机发光器件的像素驱动方法和装置。

[0031] 本发明的另一个目的是提供一种不管显示面板的尺寸都能充分获得有机发光二极管的数据电压编程周期和发光持续时间的有机发光器件的像素驱动方法和装置。

[0032] 为了实现这些目的和其它优点并根据本发明的目的,如这里具体化和广泛描述的,提供了一种有机发光器件的像素驱动方法,包括:在数据电压编程周期中,通过切断电源电压到有机发光二极管(OLED)的供给并通过驱动开关晶体管向存储电容器充入通过数据线供给的数据电压;以及在数据电压发射周期中,向 OLED 供给电源电压并使有机发光二极管按照充入存储电容器的数据电压发光。

[0033] 根据本发明的另一个方面,提供了一种有机发光器件的像素驱动方法,包括:将有机发光器件的显示面板在水平方向上限定为多个显示面板区域,从而每个显示面板区域包含多条相邻的扫描线;使多个显示面板区域内的像素共享通过分叉而供给的多个低电源电压中的一个低电源电压;根据每个显示面板区域,在一个帧周期中确定数据电压编程周期和数据电压发射周期。

[0034] 为了实现这些目的和其它优点并根据本发明的目的,如这里具体化和广泛描述的,提供了一种有机发光器件的像素驱动装置,包括显示面板,其中显示面板在水平方向上限定为多个显示面板区域,从而每个显示面板区域包含多条相邻的扫描线;使多个显示面板区域内的像素共享通过分叉供给的多个低电源电压中的一个低电源电压;和根据每个显示面板区域,在一个帧周期中确定数据电压编程周期和数据电压发射周期。

[0035] 当结合附图时,本发明前面和其他的目的、特征、方面和优点将从本发明下面的详细描述而变得更加显而易见。

附图说明

[0036] 包括以提供对本发明进一步理解并且结合进来作为本说明书一部分的附图示出多个实施例,并且与说明书一起以解释本发明的原理。在附图中:

[0037] 图 1A 所示为根据常规技术的有机发光器件(OLED)的框图;

[0038] 图 1B 所示为根据常规技术的像素电路图;

[0039] 图 2 所示为图 1A 和 1B 的波形;

[0040] 图 3 所示为在显示面板上电源电压供给线的排列结构的示意图;

[0041] 图 4A 所示为根据本发明的像素驱动方法适用的像素电路的视图;

[0042] 图 4B 所示为根据本发明的像素驱动方法适用的另一个像素电路的视图;

[0043] 图 5 所示为图 4A 的像素电路的波形;

[0044] 图 6A 是根据本发明的像素驱动方法适用的另一个像素电路的视图;

[0045] 图 6B 所示为根据本发明的像素驱动方法适用的又一个像素电路的视图;

- [0046] 图 7 所示为图 6A 的像素电路的波形；
- [0047] 图 8 所示为根据本发明的像素驱动方法适用的再一个像素电路的视图；
- [0048] 图 9 所示为根据本发明的有机发光器件 (OLED) 的显示面板的示例性视图；
- [0049] 图 10A 和 10B 所示为各低电源电压的示例性视图；和
- [0050] 图 11 所示为根据本发明的显示面板驱动的时序图。

具体实施方式

[0051] 现在将详细描述本发明的优选实施方式,附图中示出其实施例。

[0052] 图 4A 所示为根据本发明的像素驱动方法适用的像素电路的视图,其由 N- 沟道薄膜晶体管 (TFT) 实现。

[0053] 如图所示,根据本发明的像素电路包括:由扫描信号驱动的开关晶体管 T41,用于在高电源电压 ELVDD 的供给被切断的情况下向存储电容器 C41 传输通过数据线供给的数据电压 Data;连接在驱动晶体管 T42 和低电源电压端 Vss 之间的存储电容器 C41,用于在高电源电压 ELVDD 的供给被切断的情况下充入数据电压 Data;驱动晶体管 T42,用于在供给高电源电压 ELVDD 的情况下向有机发光二极管 (OLED41) 提供与充入存储电容器 C41 的数据电压 Data 相对应的驱动电流;和有机发光二极管 OLED41,具有连接到高电源电压 ELVDD 的阳极和连接到驱动晶体管 T42 的漏极的阴极,用于发射具有对应于驱动电流的亮度的光。

[0054] 之后,将参照图 5 更加详细地解释像素电路的像素驱动方法。

[0055] 在一个帧周期的全部过程中没有给 OLED41 的阳极供给'高'电平的 ELVDD。而是在所述一个帧周期的数据电压编程周期 P1 过程中供给'低'电平 (0V) 的 ELVDD。

[0056] 在该情形中,向各个水平线供给正扫描信号 Scan[1] ~ Scan[N],由此驱动水平线上的像素。

[0057] 图 4A 所示为在任意水平线上排列的多个像素(包括驱动电路)之一的示例性视图。

[0058] 这里,通过相应数据线供给的数据电压 Data 通过开关晶体管 T41 充入存储电容器 C41,并在数据电压发射周期 P2 保持该数据电压。

[0059] 充入存储电容器 C41 的'高'电平的数据电压 Data 供给到驱动晶体管 T42 的栅极端,由此导通驱动晶体管 T42。然而,因为切断高电源电压 ELVDD 至 OLED41 的阳极的供给,所以漏极与源极端之间的电压 Vds 变为'0V'。

[0060] 因此,没有电流通过 OLED 41 和驱动晶体管 T42 流到低电源电压 Vss 供给线 32。就是说,OLED 41 的驱动电流 I_{OLED} 变为'0'。

[0061] 因为没有电流通过 OLED 41 流到低电源电压供给线 32,所以不管低电源电压供给线 32 的电阻如何,低电源电压节点 A 的电压保持为原始电平 (0V)。

[0062] 因此,能够为存储电容器 C41 充入具有理想电平的数据电压 Data。

[0063] 接着,当完成了数据电压编程操作(扫描操作)时,开关晶体管 T41 截止,由此栅极节点 B 处于电浮动状态 (electrical floating status)。

[0064] 接着,在数据电压发射周期 P2 中,'高'电平的 ELVDD 供给到 OLED41 的阳极。

[0065] 因为驱动晶体管 T42 的栅极端供给有存储于存储电容器 C41 处的数据电压 Data,所以驱动晶体管 T42 导通。

[0066] 这里,因为电流通过 OLED 41 和驱动晶体管 T42 流到低电源电压供给线 32,所以 OLED 41 发光。

[0067] 当显示面板 30 上的所有像素工作时,大量的电流流到低电源电压供给线 32。因此,低电源电压节点 A 的电压 V_{SS} 根据欧姆定律 $V = IR$ 增加到 V_{SS}' 。

[0068] 这里,因为开关晶体管 T41 截止,所以栅极节点 B 处于电浮动状态。因此,当低电源电压节点 A 的电压 V_{SS} 增加到 V_{SS}' 时,栅极节点 B 的电压通过与存储电容器 C41 的耦合也增加。

[0069] 栅极节点 B 的电压 V_B 表示为下面的等式 4。

[0070] [等式 4]

$$[0071] \quad V_B = \text{Data. [N]} + V_{SS}' - V_{SS}$$

[0072] 通过在数据电压发射周期 P2 中供给的 ELVDD,电流通过 OLED 41 和驱动晶体管 T42 流到低电源电压节点 A,因而低电源电压节点 A 的电压从 V_{SS} 变为 V_{SS}' 。然而,因为栅极节点 B 的电压也变化,所以驱动晶体管 T42 的栅极和源极端之间的电压 V_{GS} 不变。

[0073] 因此,OLED 41 的驱动电流 I_{OLED} 不受低电源电压节点 A 的电压变化的影响,而是受存储电容器 C41 中存储的数据电压的影响。

[0074] OLED41 的驱动电流 I_{OLED} 表示为下面的等式 5。

[0075] [等式 5]

[0076]

$$I_{OLED} = \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{L} \cdot C_{SINx} \cdot \left\{ V_B - V_{SS}' - V_{TH} \right\}^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{L} \cdot C_{SINx} \cdot \left\{ \text{Data. [N]} - V_{SS} - V_{TH} \right\}^2$$

[0077] 下面的表显示了在数据电压编程周期 P1 和数据电压发射周期 P2 中节点 A 和 B 的电压和 OLED41 的驱动电流 I_{OLED} 中每个的变化。

[0078]

工作	周期 P1	周期 P2
节点 A	V_{SS}	V_{SS}' (电势升高)
节点 B	Data. [N]	$\text{Data. [N]} + V_{SS}' - V_{SS}$
I_{OLED}	0	$k \cdot (\text{Data. [N]} - V_{SS} - V_{TH})^2$

[0079] 在一个帧周期的数据电压编程周期 P1 中,为了阻止电流通过 OLED 41 和驱动晶体管 T42 流到低电源电压 (V_{SS}) 供给线 32,可通过各种方法切断 ELVDD 的供给。

[0080] 图 4B 所示为通过使用开关晶体管切断 ELVDD 的供给的方法。

[0081] 更具体地说,开关晶体管 T43 的漏极和源极分别连接到 OLED 41 的阴极与驱动晶体管 T42 的漏极。当在数据电压编程周期 P1 中通过信号控制器(没有示出)向开关晶体管 T43 的栅极输出'低'电平的开关控制信号 EMS 时,开关晶体管 T43 截止。

[0082] 图 6A 所示为根据本发明的像素驱动方法适用的一个像素电路的视图,其显示了 P-沟道型薄膜晶体管(TFT)。

[0083] 如图所示,P-沟道型 TFT 包括:由扫描信号驱动的开关晶体管 T61,用于在低电源电压 V_{SS} 的供给被切断的情形下向存储电容器 C61 传输通过数据线供给的数据电压 Data ;连接在驱动晶体管 T61 的栅极端和高电源电压端 ELVDD 之间的存储电容器 C61,用于在低电源电压 V_{SS} 的供给被切断的情形下充入数据电压 Data ;驱动晶体管 T62,用于在供给低电源电压 V_{SS} 的情形下向有机发光二极管 OLED 61 供给与充入存储电容器 C61 的数据电压 Data

相对应的驱动电流；以及 OLED 61，具有连接到驱动晶体管 T62 的源极端的阳极和连接到低电源电压 V_{SS} 的阴极，用于发射具有对应于驱动电流的亮度的光。

[0084] 下面，将参照图 7 更加详细地解释像素电路的像素驱动方法。

[0085] 在一个帧周期的全部过程中没有给 OLED61 的阴极供给‘低’电平的低电源电压 V_{SS} 。而是，在所述一个帧周期的数据电压编程周期 P1 过程中供给‘高’电平的 V_{SS} 。

[0086] 在该情形中，给各个水平线顺序供给负扫描信号 $Scan[1] \sim Scan[N]$ ，由此驱动水平线上的像素。图 6A 所示为在任意水平线上排列的多个像素（包括驱动电路）之一的示例性视图。

[0087] 这里，通过相应数据线供给的数据电压 Data 通过开关晶体管 T61 充入存储电容器 C61，并在数据电压发射周期 P2 保持该数据电压。

[0088] 充入存储电容器 C61 的‘低’电平的数据电压 Data 供给到驱动晶体管 T62 的栅极端，由此导通驱动晶体管 T62。然而，因为低电源电压 V_{SS} 到 OLED61 的阴极的供给被切断，所以漏极与源极端之间的电压 V_{ds} 变为‘0V’。

[0089] 因此，没有电流通过高电源电压 (ELVDD) 供给线流到 OLED 61。就是说，OLED61 的驱动电流 I_{OLED} 变为‘0’。

[0090] 因为没有电流通过高电源电压 (ELVDD) 供给线流到 OLED 61，所以不管高电源电压 (ELVDD) 供给线的电阻如何，高电源电压节点 A 的电压在数据电压编程周期 P1 过程中保持为原始电平 (15V)。

[0091] 因此，能够向存储电容器 C61 充入具有理想电平的数据电压 Data。

[0092] 接着，当完成了数据电压编程操作（扫描操作）时，开关晶体管 T61 截止，由此栅极节点 B 处于电浮动状态。

[0093] 接着，在数据电压发射周期 P2 中，‘低’电平 (0V) 的低电源电压 V_{SS} 供给到 OLED61 的阴极。

[0094] 因为驱动晶体管 T62 的栅极端供给有存储于存储电容器 C61 处的数据电压 Data，所以驱动晶体管 T62 导通。

[0095] 这里，因为高电源电压 ELVDD 供给到 OLED61 和驱动晶体管 T62，所以 OLED61 发光。

[0096] 当显示面板 30 上的所有像素工作时，大量的电流流到高电源电压供给线。因此，高电源电压节点 A 的电压 VDD 根据欧姆定律 $V = IR$ 而下降到 VDD’。

[0097] 这里，因为开关晶体管 T61 截止，所以栅极节点 B 处于电浮动状态。因此，当高电源电压节点 A 的电压 VDD 下降到 VDD’时，栅极节点 B 的电压通过与存储电容器 C61 的耦合也降低。栅极节点 B 的电压 V_B 表示为下面的等式 6。

[0098] [等式 6]

$$[0099] \quad V_B = Data.[N] + VDD' - VDD$$

[0100] 通过在数据电压发射周期 P2 中供给的低电源电压 V_{SS} ，电流通过驱动晶体管 T62 从高电源电压节点 A 流到 OLED 41，因而高电源电压节点 A 的电压从 VDD 变为 VDD’。然而，因为栅极节点 B 的电压也变化，所以驱动晶体管 T62 的栅极端和源极端之间的电压 V_{gs} 不变。

[0101] 因此，OLED61 的驱动电流 I_{OLED} 不受高电源电压节点 A 的电压变化的影响，而是受存储电容器 C61 中存储的数据电压的影响。OLED61 的驱动电流 I_{OLED} 表示为下面的等式 7。

[0102] [等式 7]

[0103]

$$I_{OLED} = \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{L} \cdot C_{SINx} \cdot \left\{ V_B - VDD' - V_{TH} \right\}^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{L} \cdot C_{SINx} \cdot \left\{ V_{Data}[N] - VDD - V_{TH} \right\}^2$$

[0104] 下面的表示出在数据电压编程周期 P1 和数据电压发射周期 P2 中节点 A 和 B 的电压以及 OLED61 的驱动电流 I_{OLED} 每个的变化。

[0105]

工作	周期 P1	周期 P2
节点 A	VDD	VDD' (电势降低)
节点 B	Data. [N]	Data. [N]+VDD' -VDD
I_{OLED}	0	$k \cdot (Data. [N]-VDD-V_{TH})^2$

[0106] 在一个帧周期的数据电压编程周期 P1 中,为了防止电流通过 OLED61 和驱动晶体管 T62 流到低电源电压 (Vss) 供给线 32,可通过各种方法切断高电源电压 ELVDD 的供给。

[0107] 图 6B 显示了以与图 4B 相同的方式通过使用开关晶体管切断 ELVDD 的供给的方法。

[0108] 更具体地说,开关晶体管 T63 的漏极和源极分别连接到 OLED61 的阳极与驱动晶体管 T62 的漏极。当在数据电压编程周期 P1 中通过信号控制器 (没有示出) 向开关晶体管 T63 的栅极输出“高”电平的开关控制信号 EMS 时,开关晶体管 T63 截止。

[0109] 图 8 所示为驱动晶体管与有机发光二极管的阳极接触的阳极接触型像素电路的视图,其以与图 6A 相同的方式显示了 N- 沟道 TFT。

[0110] 如图所示,根据本发明的像素电路包括:由扫描信号驱动的开关晶体管 T81,用于在高电源电压 ELVDD 的供给被切断的情形下向存储电容器 C81 传输通过数据线供给的数据电压 Data;连接在驱动晶体管 T82 的栅极端和源极端之间的存储电容器 C81,用于在高电源电压 ELVDD 的供给被切断的情形下充入数据电压 Data;驱动晶体管 T82,用于在高电源电压 ELVDD 的供给被切断的情形下向有机发光二极管 OLED81 供给与充入存储电容器 C81 的数据电压 Data 相对应的驱动电流;和有机发光二极管 OLED81,具有连接到驱动晶体管 T82 的源极端的阳极和连接到低电源电压端 Vss 的阴极,用于发射具有对应于驱动电流的亮度的光。

[0111] 下面,将参照图 5 更加详细地解释像素电路的像素驱动方法。

[0112] 在一个帧周期的全部过程中没有给驱动晶体管 T82 的漏极供给‘高’电平的 ELVDD。而是在所述一个帧周期的数据电压编程周期 P1 过程中供给‘低’电平的 ELVDD。

[0113] 在该情形中,向各个水平线顺序供给正扫描信号 Scan[1] ~ Scan[N],由此驱动水平线上的像素。

[0114] 图 8 所示为在任意水平线上排列的多个像素 (包括驱动电路) 之一的示例性视图。

[0115] 这里,通过相应数据线供给的数据电压 Data 通过开关晶体管 T81 充入 存储电容器 C81,并在数据电压发射周期 P2 保持该数据。

[0116] 充入存储电容器 C81 的‘高’电平的数据电压 Data 供给到驱动晶体管 T82 的栅极端,由此导通驱动晶体管 T82。然而,因为高电源电压 ELVDD 到驱动晶体管 T82 的漏极的供给被切断,所以漏极与源极端之间的电压 V_{ds} 变为‘0V’。

[0117] 因此,没有电流通过 OLED81 和驱动晶体管 T82 流到低电源电压 (Vss) 供给线 32。就是说, OLED81 的驱动电流 I_{OLED} 变为 '0'。

[0118] 因为没有电流通过 OLED81 流到低电源电压 (Vss) 供给线 32,所以不管低电源电压供给线 32 的电阻如何,阳极节点 A 的电压保持为原始电平 (15V)。

[0119] 因此,能够向存储电容器 C81 充入具有理想电平的数据电压 Data。

[0120] 接着,当完成了数据电压编程操作 (扫描操作) 时,开关晶体管 T81 截止,由此栅极节点 B 处于电浮动状态。

[0121] 接着,在数据电压发射周期 P2 中,'高'电平的 ELVDD 在数据电压发射周期 P2 中供给到驱动晶体管 T82。

[0122] 因为驱动晶体管 T82 的栅极端提供有存储于存储电容器 C81 处的数据电压 Data,所以驱动晶体管 T82 导通。

[0123] 这里,因为电流通过 OLED81 和驱动晶体管 T82 流到低电源电压供给线 32,所以 OLED81 发光。

[0124] 当显示面板 30 上的所有像素工作时,大量的电流流到低电源电压供给线 32。因此,阳极节点 A 的电压 Vss 根据欧姆定律 $V = IR$ 而增加到 V_{OLED} 。

[0125] 这里,因为开关晶体管 T81 截止,所以栅极节点 B 处于电浮动状态。因此,当阳极节点 A 的电压 Vss 增加到 V_{OLED} 时,栅极节点 B 的电压通过与存储电容器 C81 的耦合也增加。

[0126] 栅极节点 B 的电压 V_B 表示为下面的等式 8。

[0127] [等式 8]

$$[0128] \quad V_B = \text{Data. [N]} + V_{OLED} - V_{SS}$$

[0129] 通过在数据电压发射周期 P2 中供给的 ELVDD,电流通过 OLED81 和驱动晶体管 T82 流到低电源电压供给线 32,因而阳极节点 A 的电压从 Vss 变为 V_{OLED} 。然而,因为栅极节点 B 的电压也变化,所以驱动晶体管 T82 的栅极和源极端之间的电压 V_{GS} 不变。

[0130] 因此, OLED81 的驱动电流 I_{OLED} 不受阳极节点 A 的电压变化的影响,而是受存储电容器 C81 中存储的数据电压的影响。

[0131] OLED81 的驱动电流 I_{OLED} 表示为下面的等式 9。

[0132] [等式 9]

$$[0133] \quad I_{OLED} = \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{L} \cdot C_{SINx} \cdot \{ \text{Data}[N] + V_{OLED} - V_{SS} - V_{OLED} - V_{TH} \}^2$$

$$[0134] \quad = \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{L} \cdot C_{SINx} \cdot \{ \text{Data}[N] - V_{SS} - V_{TH} \}^2$$

[0135] 下面的表示出了在数据电压编程周期 P1 和数据电压发射周期 P2 中节点 A 和 B 的电压、以及 OLED81 的驱动电流 I_{OLED} 每个的变化。

[0136]

工作	周期 P1	周期 P2
节点 A	Vss	V_{OLED}
节点 B	Data. [N]	$\text{Data. [N]} + V_{OLED} - V_{SS}$
I_{OLED}	0	$k \cdot (\text{Data. [N]} - V_{SS} - V_{TH})^2$

[0137] 以与本发明前述实施方式相同的方式,设置一个帧周期中的数据电压编程周期 P1,在该周期过程中在电源电压至有机发光二极管 (OLED) 的供给被切断的情形下数据电

压充入存储电容器。因此,可防止驱动晶体管的驱动电压下降。

[0138] 这里,可导致下面的问题:因为在一个帧周期中与除数据电压编程周期 P1 之外的其他周期相对应的时间被确定为数据电压发射周期 P2,即 OLED 的发光持续时间,所以减小了有机发光二极管的整体发光持续时间。

[0139] 当本发明的优选实施方式用于具有相对小数量扫描线的小型显示面板 30 时,可不受数据电压编程周期 P1 影响而获得有机发光二极管的发光持续时间。

[0140] 相反,当本发明的优选实施方式用于具有相对大数量扫描线(即 768 条扫描线)的大型显示面板 30 时,数据电压编程周期 P1 变得相对较长。因此,很难充分获得有机发光二极管的发光持续时间,因而发生了亮度闪烁现象。

[0141] 为了解决该问题,在本发明的另一个实施方式中,不管显示面板的尺寸如何,都可充分获得有机发光二极管的数据电压编程周期和发光持续时间。

[0142] 下面,将更加详细地描述本发明的另一个实施方式。

[0143] 图 9 所示为根据本发明的有机发光器件(OLED)的显示面板的示例性视图。

[0144] 参照图 9,显示面板 30 在水平方向上被确定为多个显示面板区域 30A ~ 30K,从而包含多个相邻的扫描线。多个显示面板区域 30A ~ 30K 内的像素共享在通过分叉而从低电源电压供给端 V_{SS_SUPPLY} 供给的多个低电源电压 $V_{SS}[1] \sim V_{SS}[K]$ 中的一个低电源电压。根据每个显示面板区域 30A ~ 30K,在一个帧周期中确定数据电压编程周期和数据电压发射周期。

[0145] 将参照图 10 和 11 描述根据本发明另一个实施方式的有机发光器件的像素驱动装置的工作。

[0146] 以与一般显示面板相同的方式在显示面板 30 上排列有扫描线 $S1 \sim Sn$ 和数据线 $D1 \sim Dm$ 。

[0147] 显示面板 30 在水平方向上被定义为多个显示面板区域 30A ~ 30K,从而包含多个相邻的扫描线。然后,多个低电源电压 $V_{SS}[1] \sim V_{SS}[K]$ 分别供给到显示面板区域 30A ~ 30K。

[0148] 例如,具有 760 条扫描线 $S1 \sim Sn$ 的大显示面板 30 被定义为 10 个显示面板区域(30A ~ 30K)。这里,十个显示面板区域(30A ~ 30K)的每一个都包括 76 条扫描线($S1 \sim S76$), ($S77 \sim S152$)... ($S685 \sim S760$)。

[0149] 例如,因为显示面板实现为 XGA 型(1024×768),所以本发明的显示面板 30 必须设置有 768 条扫描线($S1 \sim Sn$)。然而,为了方便起见,假定显示面板 30 具有 760 条扫描线。

[0150] 向显示面板区域(30A ~ 30K)分别供给低电源电压 $V_{SS}[1] \sim V_{SS}[k]$ 。图 10A 和 10B 显示了分布低电源电压 $V_{SS}[1] \sim V_{SS}[k]$ 的例子。

[0151] 参照图 10A 和 10B,通过连接到电源电压供给端 V_{SS_supply} 的主线供给的低电源电压 V_{SS} 分布到 10 条子线($k = 10$)。

[0152] 低电源电压 V_{SS} 供给到 10 条子线中的 9 个子线,在低电源电压 V_{SS} 被切断的情形中通过开关控制信号 EMS 在其他一条子线处进行数据电压发射操作。

[0153] 图 10A 所示为下述方法的示例性视图,该方法用于通过将从外部电源单元(未示出)供给到低电源电压供给端 V_{SS_supply} 的电力顺序分支而获得低电源电压 $V_{SS}[1] \sim V_{SS}[k]$,然后向每个显示面板区域 30A ~ 30K 供给获得的低电源电压 $V_{SS}[1] \sim V_{SS}[k]$ 。这

里,由于分布电阻值,电压按照“ $V_{ss}[1] > V_{ss}[2] > \dots V_{ss}[k-1] > V_{ss}[k]$ ”的顺序从分布节点 $S_1 \sim S_k$ 分支。这里,前面分支的电压比下一个高较小的量。

[0154] 参照图 10B,公共节点 S_0 的电压通过施加到分支的 9 条线的电流表现为低电源电压升高 V_{ss_rising} 。 V_{ss_rising} 保持几乎恒定的值,即使其由于图像变化而变化一点点。

[0155] 图 10B 所示为下述方法的典型视图,该方法用于通过将外部电源单元(未示出)供给到电源电压供给端(V_{ss_supply})的电力在相同的位置处分支而获得低电源电压 $V_{ss}[1] \sim V_{ss}[k]$,然后向每个显示面板区域 $30A \sim 30K$ 供给获得的低电源电压 $V_{ss}[1] \sim V_{ss}[k]$ 。这里,因为分布电阻值彼此相等,所以每个低电源电压 $V_{ss}[1] \sim V_{ss}[k]$ 都具有与公共节点 S_0 相等的电平。

[0156] 因此,优选利用图 10B 中所示的电压分支方法(voltage diverging method),而不是图 10A 中所示的电压分支方法。

[0157] 假定根据开关控制信号 EMS 在栅极处变化的 S_0 的电压为 V_{s0} ,则当前经历光发射操作的其余显示面板区域的电流可表示为下面的等式 10。

[0158] [等式 10]

[0159]

$$I_{OLED} = \frac{\beta}{2} \cdot \{(V_{DATA} + \Delta V_{SO}) - (V_{SO} + \Delta V_{SO}) - V_{TH}\}^2 = \frac{\beta}{2} \cdot \{V_{DATA} - V_{SO} - V_{TH}\}^2$$

[0160] 这里,可以看出,当前进行光发射操作的显示面板区域上的电流不变。因此,解决了 V_{ss_rising} 的问题,由此不会导致根据大显示面板 30 的每个位置的亮度的不均匀性。

[0161] 按图 10B 所示方法分支的低电源电压 $V_{ss}[1] \sim V_{ss}[k]$ 分别供给到显示面板区域 $30A \sim 30K$ 中的相应的低电源电压供给线。例如,在显示面板区域 $30A$ 中,低电源电压 $V_{ss}[1]$ 以与图 10B 相同的方式分支为 76 个电源电压,并供给到相应的低电源电压供给线。

[0162] 图 11 中 (a) 至 (e) 所示为分别供给有低电源电压 $V_{ss}[1] \sim V_{ss}[k]$ 的显示面板区域 $30A \sim 30K$ 上的数据电压编程周期 P1、数据电压发射周期 P2、扫描信号、和数据电压的时序图。

[0163] 更具体地说,图 11 中 (a) 和 (b) 示出对于每个显示面板区域 $30A \sim 30K$ 的数据电压编程周期 P1 和数据电压发射周期 P2 的例子。当显示面板 30 被定义为 10 个显示面板区域 ($30A \sim 30K$) 时,对于每个显示面板区域 ($30A \sim 30K$) 来说,将一个帧周期的 $1/10$ 设定为数据电压编程周期 P1,将一个帧周期的 $9/10$ 设定作为数据电压发射周期 P2。

[0164] 图 11 中 (c) 和 (d) 所示为对于每个显示面板区域 ($30A \sim 30K$) 的扫描信号的时序图,其与一般的时序图相同。

[0165] 图 11 中 (e) 所示为对于每个显示面板区域 ($30A \sim 30K$) 通过数据线 $D_1 \sim D_n$ 供给的数据电压 Data 的时序图,其与一般的时序图相同。

[0166] 以图 4B 的像素电路和显示面板 30 上的显示面板区域 $30A \sim 30K$ 中的显示区域 $30A$ 作为例子,将解释数据电压编程和发射操作。

[0167] 相对于包含连接到第一到第 76 条扫描线 $G_1 \sim G_{76}$ 的所有像素的第一显示面板区域 $30A$,设定数据电压编程周期 P1。

[0168] 如图 11 中 (a) 中所示,因为‘低’电平的开关控制信号 $EMS[1]$ 施加到与第一到第 76 条扫描线 $G_1 \sim G_{76}$ 连接的所有像素 PX 内的开关晶体管 T43 的栅极,所以开关晶体管 T43

截止。因此,低电源电压 V_{ss} 没有从低电源电压供给线供给到相应的像素 PX。

[0169] 如图 11 中 (c) 和 (d) 所示,76 扫描信号 $Scan[1] \sim Scan[76]$ 在数据电压编程周期 P1 中连续供给到第一到第 76 条扫描线 G1 ~ G76,由此导通与所有像素 PX 内的扫描信号连接的开关晶体管 T41。这里,数据电压 Data 通过数据线 D1 ~ Dm 供给到开关晶体管 T41。数据电压 Data 通过各个像素 PX 内的开关晶体管 T41 充入每个存储电容器 C41,并且在数据电压发射周期 P2 保持。

[0170] 其他显示面板区域 (30B ~ 30K) 以与显示面板区域 30A 相同的方式进行数据电压编程和发射操作。

[0171] 因此,不管显示面板 30 的尺寸如何,都可充分获得有机发光二极管的数据电压编程周期和发光持续时间。

[0172] 在根据本发明的有机发光器件的像素驱动方法和装置中,在数据电压编程周期中,在电源电压到有机发光二极管 (OLED) 的供给被切断的情形中,通过给存储电容器充入数据电压可精确地充入理想电平的数据电压。此外,在数据电压发射周期中,开始向 OLED 供给电力,由此防止驱动晶体管的驱动电压变化。因此,解决了 OLED 的不均匀亮度问题。

[0173] 前述实施方式和优点仅仅是示例性的,并不解释为限制本发明。本发明的教导很容易用于其他类型的装置。该说明书目的是用于解释,并不限制权利要求的范围。对于本领域熟练技术人员来说一些选择、修改和变化是显而易见的。这里所述的示例性实施方式的特征、结构、方法和其他特性可以以各种方式组合,从而获得其他的和 / 或可选择的示例性实施方式。

[0174] 尽管在不脱离其特性的情况下可以以几个形式实施本发明,还应当理解,上述实施方式并不限于前面说明书的任何细节,除非另有说明,而是应当在所附权利要求所定义的范围内广泛地进行解释,因此意在通过所附权利要求覆盖落入权利要求范围和边界,或这些范围和边界的等价物内的所有变化和修改。

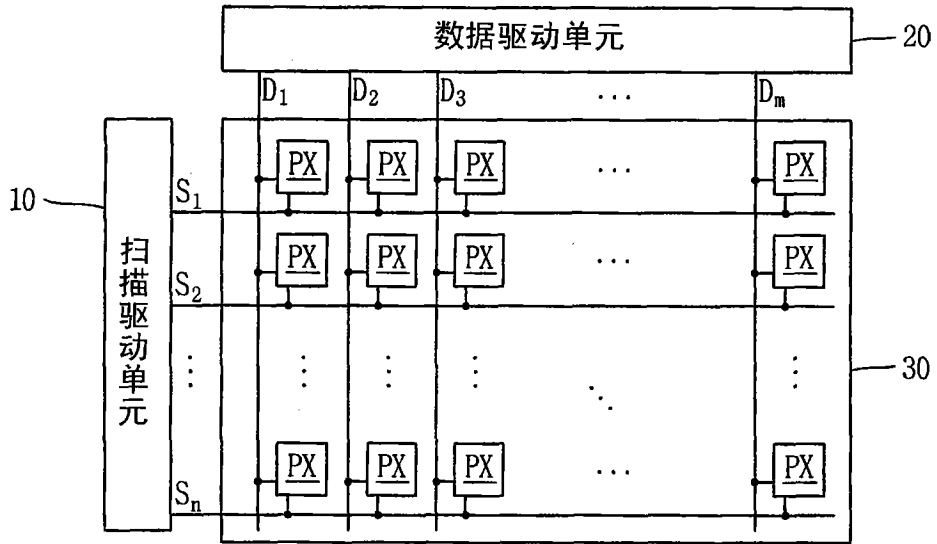


图 1A

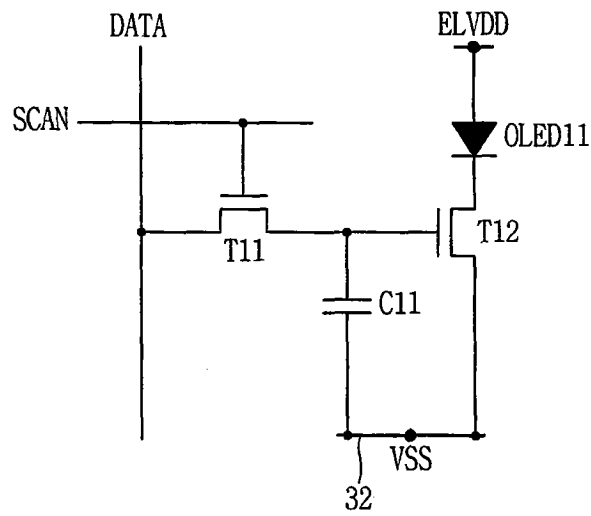


图 1B

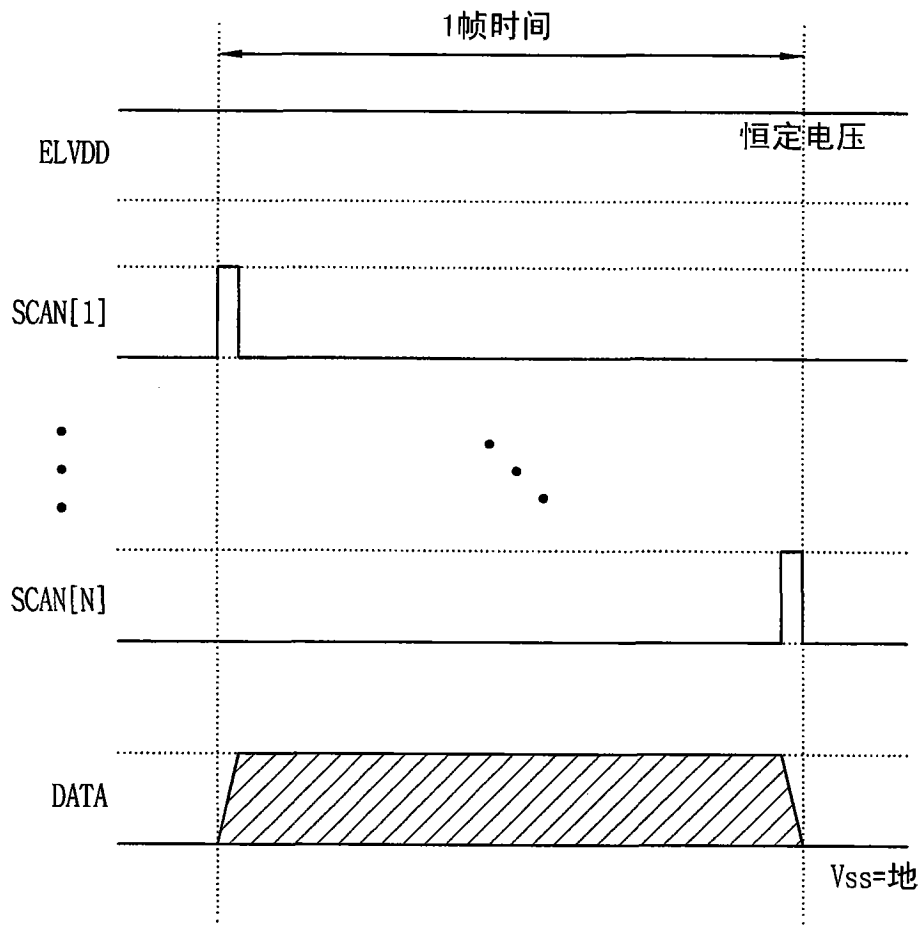


图 2

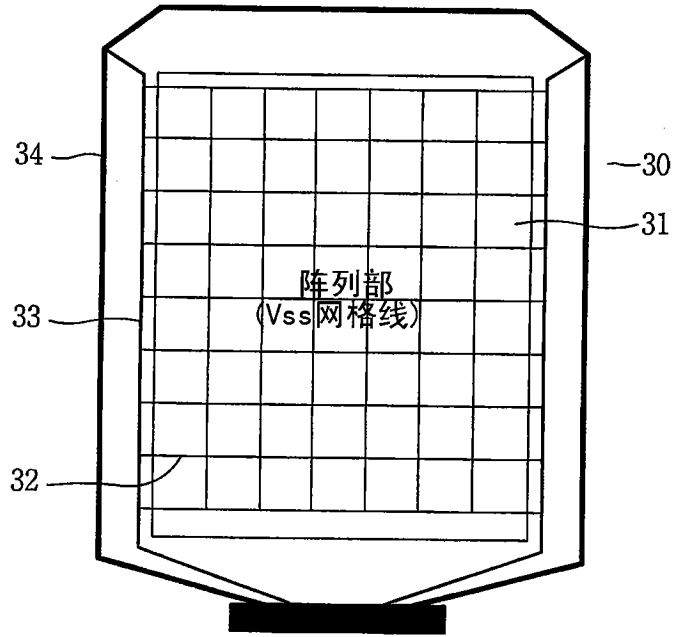


图 3

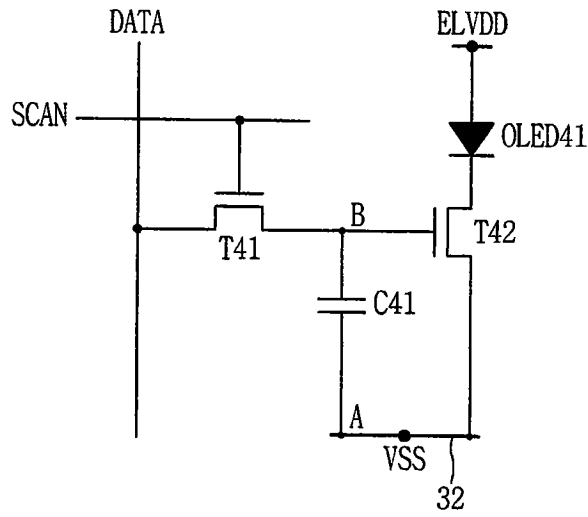


图 4A

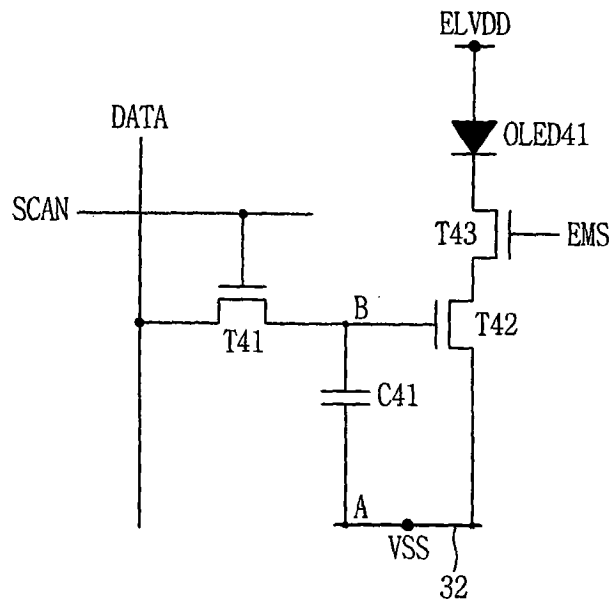


图 4B

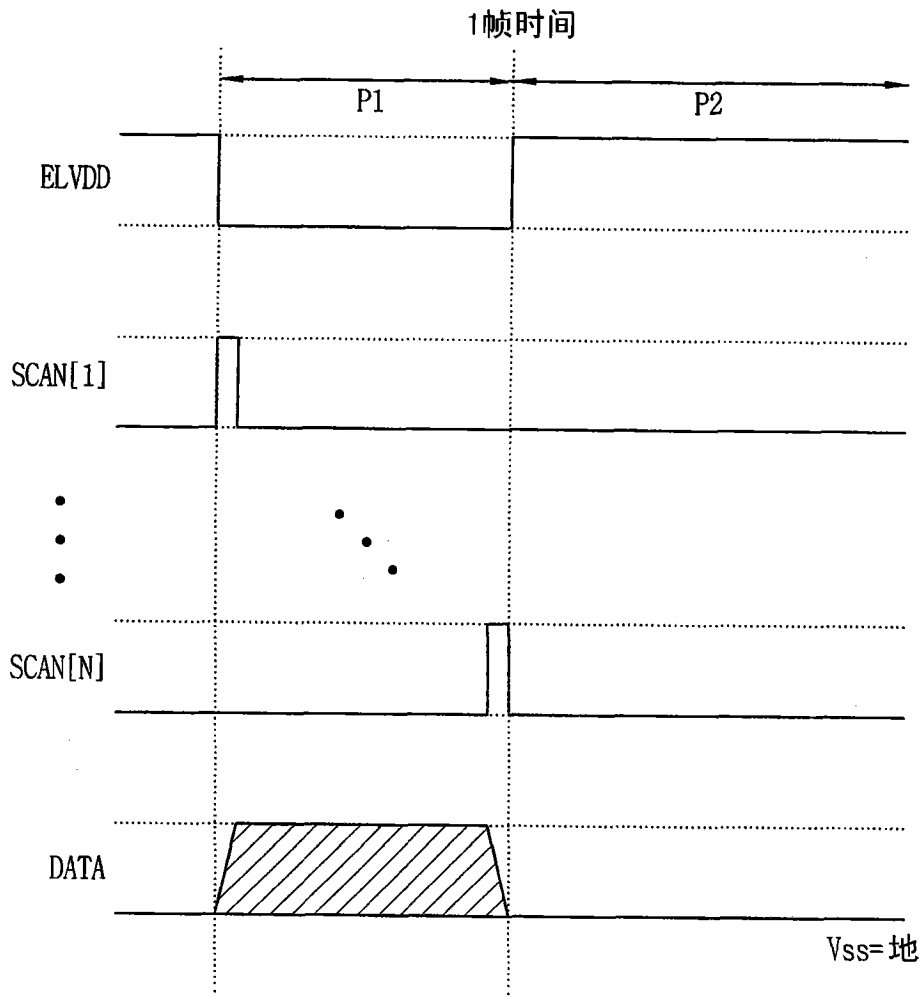


图 5

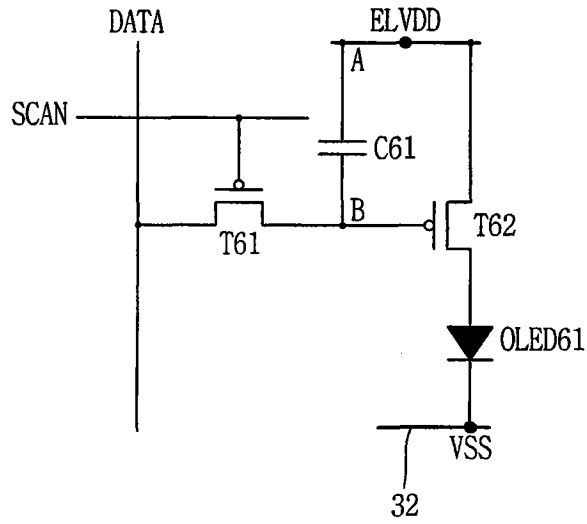


图 6A

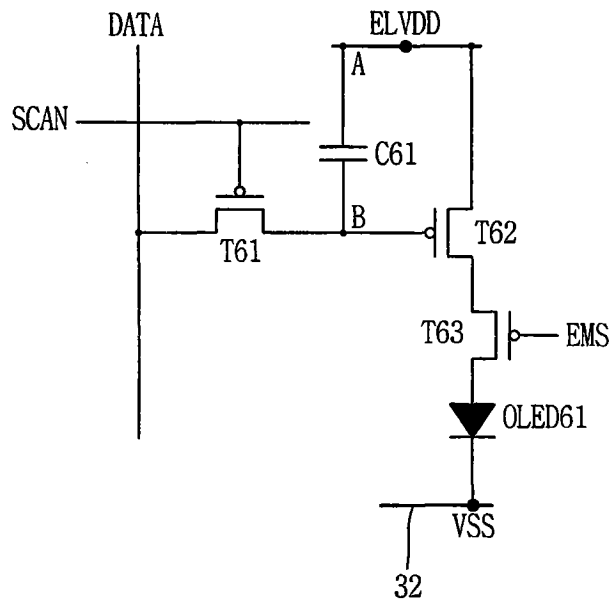


图 6B

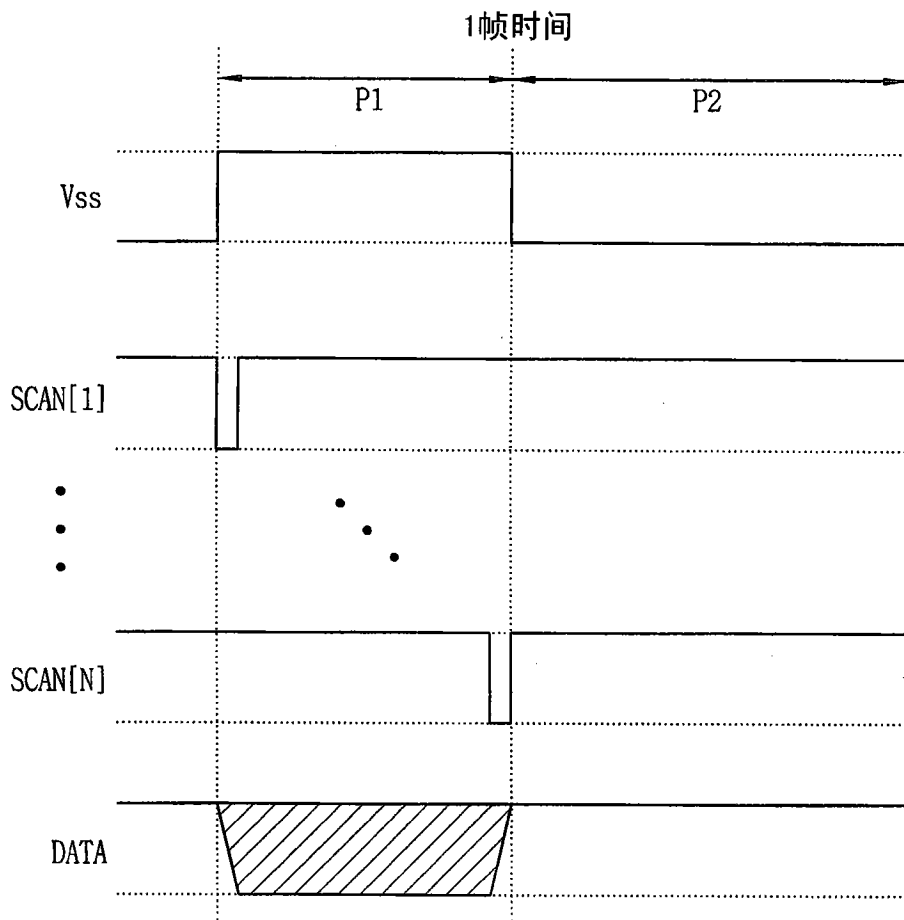


图 7

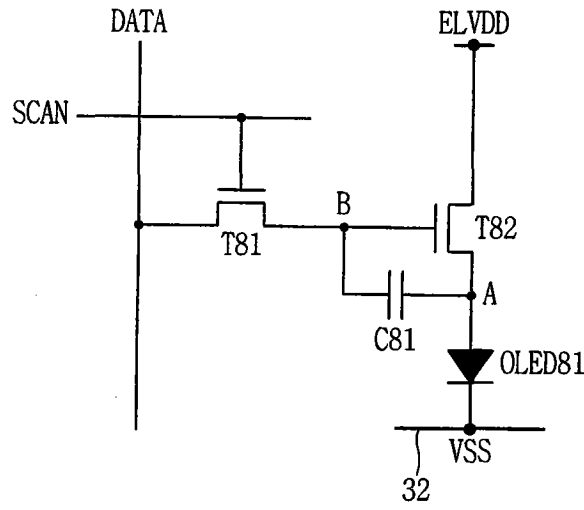


图 8

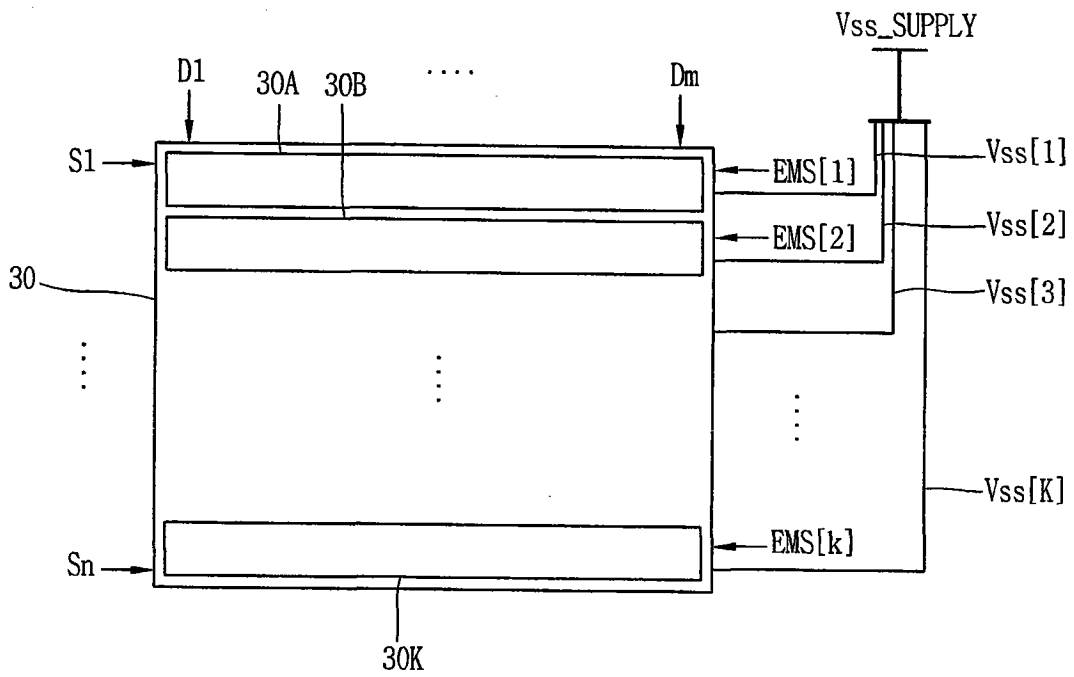


图 9

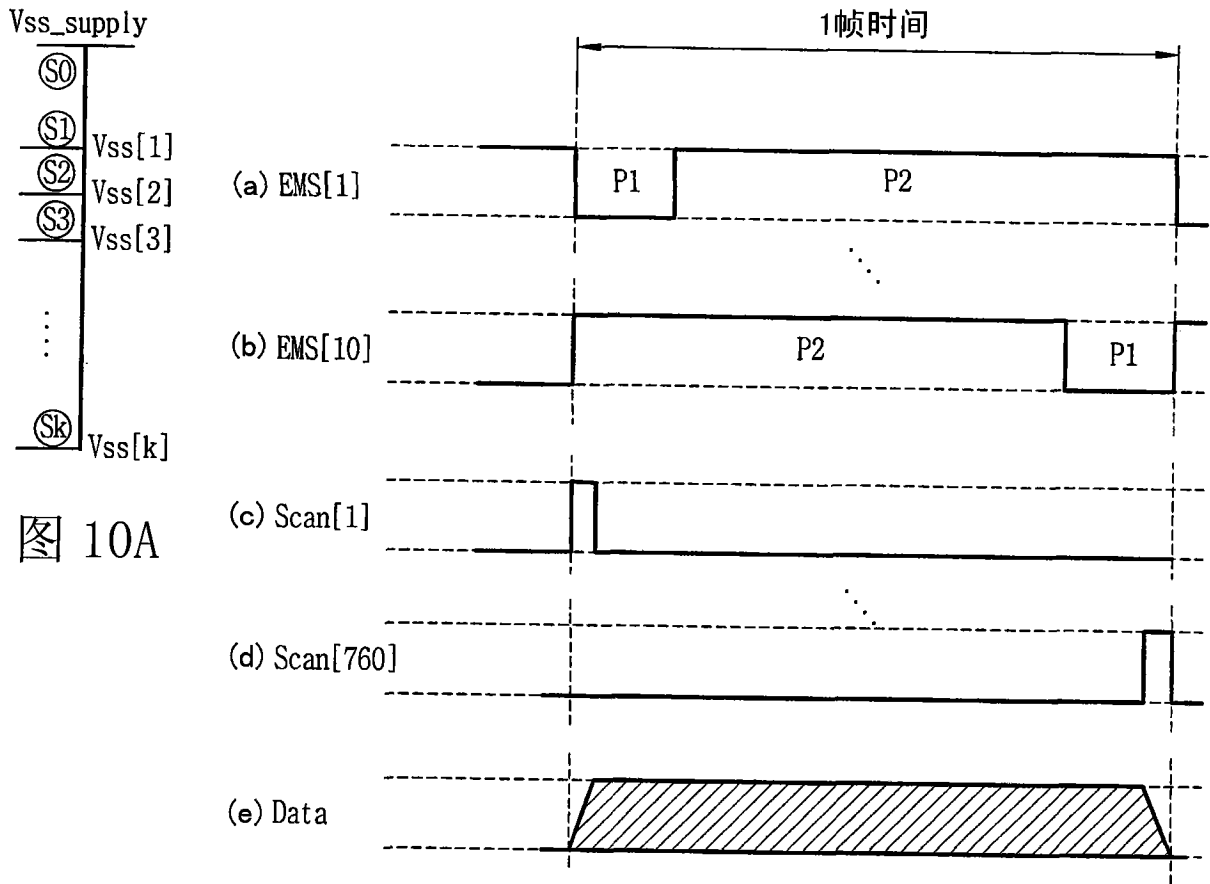


图 10A

图 11

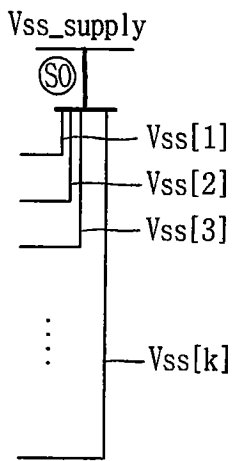


图 10B

专利名称(译)	有机发光器件的像素驱动方法和装置		
公开(公告)号	CN101393721B	公开(公告)日	2013-06-05
申请号	CN200710308335.X	申请日	2007-12-29
[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	南宇镇		
发明人	南宇镇		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	G09G2320/0247 G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G2300/0866 G09G3/3233 G09G2320/0223 G09G2310/0218		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020070096141 2007-09-20 KR		
其他公开文献	CN101393721A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种能够通过电源电压到有机发光二极管(OLED)的供给被切断的情形向存储电容器充上数据电压然后开始给OLED供给电源电压防止像素内的驱动晶体管的驱动电压下降并且能充分获得数据电压发生周期的有机发光器件的像素驱动方法和装置。该方法包括：将有机发光器件的显示面板在水平方向上限定为多个显示面板区域，从而每个显示面板区域包含多条相邻的扫描线；使多个显示面板区域的每一个内的像素共享通过分叉而从低电源电压供给端供给的多个低电源电压中的一个低电源电压；根据每个显示面板区域，在一个帧周期中确定数据电压编程周期和数据电压发射周期。

