



### (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102097054 B

(45) 授权公告日 2013. 10. 23

(21) 申请号 201110052780.0

(22) 申请日 2007.12.21

### (30) 优先权数据

10-2006-0131962 2006. 12. 21 KR

(62) 分案原申请数据

200710306253.1 2007. 12. 21

(73) 专利权人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

(72)发明人 郑宝容

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 韩明星

(51) Int. Cl.

*G09G 3/32* (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1874627 A, 2006. 12. 06,

US 2006/0125737 A1, 2006. 06. 15,

US 2006/0103611 A1, 2006.05.18,

CN 1662947 A, 2005. 08. 31.

审查员 李文斐

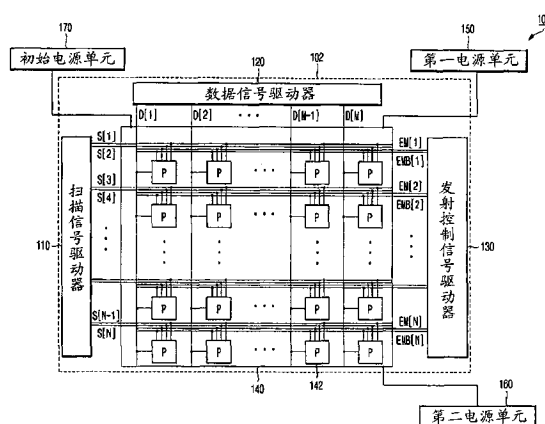
权利要求书1页 说明书16页 附图11页

(54) 发明名称

## 有机发光显示器的驱动方法

(57) 摘要

本发明公开了一种有机发光显示器的驱动方法,面板中的所有像素在水平方向上分为奇数行和偶数行,其中,将用于所述奇数行的第一电源耦合到所述奇数行上的所述像素,其中,将用于所述偶数行的第一电源耦合到在所述偶数行上的所述像素,所述驱动方法包括以下步骤:在第一帧时段中,偶数或者奇数行上的像素写数据,并且同时将反偏压施加到有机发光二极管,与此同时,所述奇数或者偶数行上的所述像素发光;在第二帧时段中,所述偶数或者奇数行上的所述像素发光,与此同时,所述奇数或者偶数行上的所述像素写数据并且同时将反偏压施加到所述有机发光二极管;反复执行所述第一帧时段和所述第二帧时段以显示图像。



1. 一种有机发光显示器的驱动方法, 面板中的所有像素在水平方向上分为奇数行和偶数行, 其中, 将用于所述奇数行的第一电源耦合到所述奇数行上的像素, 其中, 将用于所述偶数行的第一电源耦合到在所述偶数行上的像素, 所述驱动方法包括反复执行第一帧时段和第二帧时段以显示图像, 其中, 在所述第一帧时段中, 偶数或者奇数行上的像素写数据, 并且同时将反偏压施加到有机发光二极管, 与此同时, 所述奇数或者偶数行上的所述像素发光, 其中, 在所述第二帧时段中, 偶数或者奇数行上的所述像素发光, 与此同时, 所述奇数或者偶数行上的所述像素写数据并且同时将反偏压施加到所述有机发光二极管,

其中, 有机发光显示器包括发送扫描信号的扫描信号线、传递数据信号的数据线以及耦合到所述扫描信号线和所述数据线的像素, 其中, 所述像素包括:

第一开关晶体管, 响应于所述扫描信号线的所述扫描信号从所述数据线传输数据信号, 所述第一开关晶体管的第一电极耦合到所述数据线;

驱动晶体管, 控制来自第一电源线的驱动电流, 所述驱动晶体管的第一电极耦合到所述第一开关晶体管的第二电极;

存储电容器, 耦合在所述驱动晶体管和所述第一电源线之间, 所述存储电容器的第一电极耦合到所述驱动晶体管的控制电极;

有机发光二极管, 耦合在所述驱动晶体管和所述第二电源线之间, 以所述驱动晶体管控制的所述驱动电流来显示图像;

初始开关晶体管, 耦合在所述存储电容器和初始电源线之间, 对所述存储电容器进行初始化; 以及

用于施加反偏压的开关晶体管, 耦合在所述第二电源线和所述初始电源线之间, 将反偏压施加到所述有机发光二极管。

2. 如权利要求 1 所述的有机发光显示器的驱动方法, 其中, 所述第一帧时段和所述第二帧时段之比是 1 : 1。

## 有机发光显示器的驱动方法

[0001] 本申请是申请日为 2007 年 12 月 21 日、申请号为 200710306253.1、发明名称为“有机发光显示器及其驱动方法”的专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及一种有机发光显示器及其驱动方法,尤其涉及一种通过应用隔行扫描方法确保驱动大尺寸面板时的驱动电路的操作裕度(operation margin),防止第一电源线 VDD 的电压降(IR 压降)并且同时通过在驱动面板中把数据写时段与发光时段分开而使有机发光显示器的像素电路中的有机发光二极管 OLED 的退化(degradation)为最小的有机发光显示器及其驱动方法。

### 背景技术

[0003] 近来,有机发光显示器由于其诸如厚度薄、视角宽、响应速度快等优点而作为下一代平板显示器引起关注。这种有机发光显示器控制在各个像素的有机发光二极管中流过的电流来控制各个像素的亮度,从而显示图像。就是说,将相应于数据电压的电流提供给有机发光二极管并且从而有机发光二极管相应于所提供的电流而发光。这里,为了表示等级,施加的数据电压在预定范围内具有多级的值。

[0004] 如果将使用了非晶硅(a-si)的薄膜晶体管 TFT 作为驱动晶体管使用,则电流驱动能力相对较低;但是,它具有显示设备的均匀性极好的优点且更利于大尺寸加工。

[0005] 作为用于驱动这样的有机发光二极管显示器的驱动方法,有逐行扫描方法和隔行扫描方法。逐行扫描方法从屏幕的左上方到右下方顺次驱动扫描线,其中同时在一个帧中的所有水平线上显示图像。

[0006] 隔行扫描方法在一个图像帧中只显示一半水平线,并且该方法可以通过把一个图像帧分成两场(奇数场和偶数场)来扫描图像,或者可以通过把两个帧分成第一帧(奇数帧)和第二帧(偶数帧)来扫描图像。

[0007] 如果使用逐行扫描方法,则它具有在静态屏幕中提供出色的图像质量的优点;但是,由于其扫描速度只是隔行扫描方法的一半,所以它也具有当驱动大尺寸面板时很难确保驱动电路的操作裕度的缺陷。而且,逐行扫描方法具有因第一电源线 VDD 穿过各个像素电路而造成电压降(IR 压降)的缺陷,因此逐渐降低了像素的亮度。而且,在通常的有机发光二极管显示器中,由于电流从有机发光二极管 OLED 的阳极到阴极在一个方向上流动,在空穴传输层 HTL 和发光层 EML 之间或者电子传输层 ETL 和发光层 EML 之间储存了空间电荷。由于空间电荷的积累,在有机发光二极管 OLED 中流动的电流 IOLED 可能下降。因此,由于各个像素亮度可能降低,应用了像素电路的有机发光显示器的亮度随时间逐渐降低。而且,有机发光显示器的寿命会缩短。此外,由于在各个像素电路中的有机发光二极管的退化程度不同,结果整个有机发光显示器的亮度变得不均匀。

### 发明内容

[0008] 设计本发明以解决如上所述的常规问题,并且本发明的一个方面是通过应用隔行扫描方法在驱动大尺寸面板时确保驱动电路的操作裕度,并通过在驱动面板中把数据写时段和发光时段分开以防止第一电源线 VDD 的电压降 (IR 压降)。

[0009] 本发明的另一方面是提供通过将反偏压施加于有机发光二极管以减少有机发光二极管的退化并通过消除退化以增加有机发光二极管的寿命和各个像素亮度的均匀性的有机发光显示器及其驱动方法。

[0010] 本发明的另一方面还通过应用阈值电压  $V_{th}$  补偿电路以补偿半导体元件的不均匀性和阈值电压的变化。

[0011] 为了解决上述问题,根据本发明的示例性实施例提供了一种有机发光显示器,可以包括:发送扫描信号的扫描信号线、发送数据信号的数据线以及耦合到扫描信号线和数据线的像素、有机发光二极管显示器,其中,像素包括:响应于扫描信号线的扫描信号从数据线传输数据信号的第一开关晶体管;驱动晶体管,耦合到第一开关晶体管,控制来自第一电源线的驱动电流;耦合在驱动晶体管和第一电源线之间的存储电容器;有机发光二极管,耦合在驱动晶体管和第二电源线之间、通过驱动晶体管控制的驱动电流来显示图像;初始开关晶体管,耦合在存储电容器和初始电源线之间、对存储电容器进行初始化;以及用于施加反偏压的开关晶体管,耦合在第二电源线和初始电源线之间、将反偏压施加于有机发光二极管。

[0012] 而且,根据本发明另一实施例的有机发光显示器可以包括:发送扫描信号的扫描信号线、发送数据信号的数据线以及耦合到扫描信号线和数据线的像素、有机发光二极管显示器,其中,像素包括:响应于扫描信号线的扫描信号从数据线传输数据信号的第一开关晶体管;驱动晶体管,耦合到第一开关晶体管、控制来自第一电源线的驱动电流;耦合在驱动晶体管和第一电源线之间的存储电容器;有机发光二极管,耦合在驱动晶体管和第二电源线之间、通过驱动晶体管控制的驱动电流来显示图像;初始开关晶体管,耦合在存储电容器和初始电源线之间、对存储电容器进行初始化;以及用于施加反偏压的开关晶体管,耦合在第二电源线和初始电源线之间、将反偏压施加于有机发光二极管,其中,将各个像素在水平方向上分为奇数行和偶数行,并且将奇数行和偶数行上的像素驱动时段分为用于存储数据电压和驱动晶体管的阈值电压的存储时段以及发光时段。

[0013] 而且,根据本发明的又一实施例的有机发光显示器的驱动方法,其中,可以将面板(图像显示单元)中的所有像素在水平方向上分为奇数行和偶数行;可以将用于奇数行的第一电源线耦合到奇数行上的像素,可以将用于偶数行的第一电源耦合到偶数行上的像素,该驱动方法可以重复执行第一帧时段和第二帧时段以显示图像,其中,在第一帧时段,偶数(或者奇数)行上的像素写入数据并且同时将反偏压施加于有机发光二极管,与此同时在奇数(或者偶数)行上的像素发光,并且在第二帧时段,在偶数(或者奇数)行上的像素发光,与此同时在奇数(或者偶数)行上的像素写入数据,同时将反偏压施加于有机发光二极管。

#### 附图说明

[0014] 图 1 是描述了普通有机发光二极管的基本结构的示意图;

[0015] 图 2 是描述了电压驱动方法的基本像素电路的示意图;

- [0016] 图 3 是图 2 描述的像素电路的驱动时序图；
- [0017] 图 4 是描述了以逐行扫描方法驱动的根据本发明的有机发光显示器的基本结构的方框图；
- [0018] 图 5 是描述了根据本发明示例性实施例的有机发光显示器的像素电路的电路图；
- [0019] 图 6 是驱动时序图，其中用逐行扫描方法驱动图 5 所描述的像素电路；
- [0020] 图 7 描述了初始化时段 T11 期间的电流流动，其中用逐行扫描方法驱动图 5 描述的像素电路；
- [0021] 图 8 描述了用于存储数据电压和驱动晶体管的阈值电压的储存时段 T12 期间的电流流动，其中用逐行扫描方法驱动图 5 描述的像素电路；
- [0022] 图 9 描述了发光时段 T13 期间的电流流动，其中用逐行扫描方法驱动图 5 描述的像素电路；
- [0023] 图 10 是描述了根据本发明另一实施例的有机发光显示器的像素电路的电路图；
- [0024] 图 11 是描述了根据本发明又一实施例的有机发光显示器的像素电路的电路图；
- [0025] 图 12 是驱动时序图，其中用逐行扫描方法驱动图 11 描述的像素电路；
- [0026] 图 13 是描述了以隔行扫描方法驱动的根据本发明的有机发光显示器的基本结构的方框图；
- [0027] 图 14 是驱动时序图，其中用隔行扫描方法驱动图 5 描述的像素电路；
- [0028] 图 15 描述了初始化时段 T21 期间在奇数行上的像素电路中的电流流动，其中用隔行扫描方法驱动图 5 描述的像素电路；
- [0029] 图 16 描述了数据电压和驱动晶体管的阈值电压的存储时段 T22 期间在奇数线上的像素电路中的电流流动，其中用隔行扫描方法驱动图 5 描述的像素电路；
- [0030] 图 17 描述了发光时段 T23 期间在奇数线上的像素电路中的电流流动，其中用隔行扫描方法驱动图 5 描述的像素电路；
- [0031] 图 18 描述了初始化时段期间在偶数行上的像素电路中的电流流动，其中用隔行扫描方法驱动图 5 描述的像素电路；
- [0032] 图 19 描述了数据电压和驱动晶体管的阈值电压的存储时段期间在偶数行上的像素电路中的电流流动，其中用隔行扫描方法驱动图 5 描述的像素电路；
- [0033] 图 20 描述了发光时段期间在偶数行上的像素电路中的电流流动，其中用隔行扫描方法驱动图 5 描述的像素电路；以及
- [0034] 图 21 描述了在图 13 描述的有机发光显示器的包括奇数线和偶数行的第一电源线与各个像素之间的电连接。

### 具体实施方式

[0035] 下面参照附图更充分地描述本发明，其中示出了本发明的示例性实施例。然而，本发明可以以许多不同的形式实施并且不应该解释为将其限定于这里所阐述的实施例；相反，提供这些实施例是为了使该公开充分且完整，而且向本领域技术人员充分传达本发明的范围。

[0036] 出于明确解释本发明的目的，附图中删除了与本发明不相关的部分。本发明的整个说明书中，用相同的标号表示具有相同结构和作用的元件。假设某一部分耦合到另一部

分,则它包括经过不同元件连接到该部分的情况以及直接连接到该部分的情况。

[0037] 通常,有机发光显示器面板通过电压驱动或者通过电流驱动以矩阵形式排列的  $N \times M$  有机发光放电室 (cell) 来表示图像。

[0038] 具有二极管特性的有机发光二极管 (通常叫做 OLED) 包括阳极 (ITO)、有机薄膜 (有机层) 以及阴极 (金属),如图 1 所示。有机薄膜可以包括多层结构,该多层结构包括发射层 EML、传输电子的电子传输层 ETL 和传输空穴以确保空穴平衡的空穴传输层 HTL,从而改进发光效率。而且,可以进一步在电子传输层的一侧上设置注入电子的电子注入层 EIL,并且还可以进一步在空穴传输层的一侧上设置注入空穴的空穴注入层。而且,假设是磷光有机发光二极管,则可以选择性地在发射层 EML 和电子传输层 ETL 之间形成空穴阻挡层 HBL,而且可以选择性地在发射层 EML 和空穴传输层 HTL 之间设置电子阻挡层 EBL。此外,可以在细 (slim) 的有机发光二极管结构中形成有机薄膜 (有机层),在该有机发光二极管结构中互相混合了两种层,从而减小了厚度。例如,可以选择性地提供空穴注入传输层 HTIL 结构以及电子注入传输层 EITL,在空穴注入传输层中同时设置空穴注入层 HIL 和空穴传输层 HTL,在电子注入传输层中同时形成电子注入层 EIL 和电子传输层 ETL。该细的有机发光二极管旨在改进发光效率。可以在阳极和发射层 EML 之间选择性地形成缓冲层。缓冲层可分为缓冲电子的电子缓冲层和缓冲空穴的空穴缓冲层。可以在阴极和电子注入层 EIL 之间选择性地形成电子缓冲层并代表电子注入层 EIL 的功能而设置。这里,有机薄膜的堆叠结构可以是发光层 EML/ 电子传输层 ETL/ 电子缓冲层 / 阴极。可以选择性地在阳极和空穴注入层 EIL 之间设置空穴缓冲层并代表空穴注入层 HIL 的功能而设置。这里,有机薄膜的堆叠结构可以是阳极 / 空穴缓冲层 / 空穴传输层 HTL/ 发射层 EML。

[0039] 作为用于驱动上述有机发光二极管的驱动方法,无源矩阵方法和有源矩阵方法广为人知。无源矩阵方法通过相互垂直设置阳极和阴极并且选择性地驱动线路而具有制造过程简单且投资成本低的优点;但是,它具有当应用于大尺寸显示器时电流消耗增加的缺陷。有源矩阵驱动方法具有电流消耗较低的优点,它提供了出色的图像质量和长的使用寿命并且通过在各像素中设置有源元件和诸如薄膜晶体管的存储电容器,可以易于制造中等和大尺寸的显示器。如上所述,基于有机发光二极管和薄膜晶体管的像素电路结构在有源矩阵方法中是必需的。这里,作为薄膜晶体管,非晶硅薄膜晶体管或者多晶硅薄膜晶体管应用于此。参照图 2,描述了有机发光显示器的像素电路。图 3 示出了图 2 描述的像素电路的驱动时序图。用这种像素电路指出了  $N \times M$  像素电路中的示例性的一个。如图 2 所示,有机发光显示器的像素电路包括提供扫描信号的扫描信号线  $S[N]$ 、提供数据信号的数据信号线  $D[M]$ 、提供第一电源电压的第一电源线 VDD、提供第二电源电压的第二电源线 VSS、驱动晶体管 DR\_TR、开关晶体管 SW\_TR、存储电容器 C 和有机发光二极管 OLED。这里,第一电源电压可以具有高于第二电源电压的电平。

[0040] 参照图 3 描述用于一帧的上述像素电路的操作。

[0041] 如图 3 所示,提供了扫描信号,接着以微小的时间差异提供了数据信号。微小时间差异的原因是要保证从通过提供扫描信号而导通开关晶体管的时间到提供数据信号的时间的裕度。基于图 3 的时序图说明图 2 的像素电路,如果从扫描信号线  $S[N]$  提供扫描信号,则导通开关晶体管 SW\_TR。因此,将来自数据线  $D[M]$  的数据信号 (电压) 提供驱动晶体管 DR\_TR 的控制电极和存储电容器 C 的第一电极 A。

[0042] 因此,由于经过驱动晶体管 DR<sub>TR</sub>向有机发光二极管 OLED 提供来自第一电源线 VDD 的第一电源电压,所以有机发光二极管 OLED 在一帧内以预定亮度发光。由于将由数据线 D[M] 提供的数据电压存储在存储电容器 C 中,所以即使切断了来自扫描信号线 S[N] 的扫描信号,驱动晶体管 DR<sub>TR</sub>在一帧内也保持导通状态。

[0043] 而且,当帧前进时,将从阳极到阴极的前向中的电流持续施加于有机发光二极管。也就是说,如果电流在有机发光二极管中以从阳极到阴极的一个方向流动,则在有机薄膜的空穴传输层 HTL 和发射层 EML 之间或者电子传输层 ETL 和发射层 EML 之间储存空间电荷。由于空间电荷的积累,在有机发光二极管 OLED 中流动的电流 IOLED 可能会下降。因此,由于各像素的亮度可能降低,应用了像素电路的有机发光显示器的亮度随时间逐渐降低。而且,有机发光显示器的寿命会缩短,并且由于各像素电路中的有机发光二极管的退化程度的差异不同,结果整个有机发光显示器的亮度变得不均匀。

[0044] 而且,如果以逐行扫描方法驱动有机发光显示器,则它会在驱动大尺寸面板时确保驱动电路的工作裕度中造成问题。而且,如果在逐行扫描方法中使用一条第一电源线 VDD 驱动有机发光显示器,则第一电源线 VDD 经过各像素电路耦合到有机发光显示器,并且由于它远离第一电源线 VDD 从而造成亮度降低的问题。

[0045] 参照图 4,描述了以逐行扫描方法驱动的本发明的有机发光显示器的基本结构图。

[0046] 如图 4 所示,有机发光显示器 100 可以包括扫描信号驱动器 110、数据信号驱动器 120、发射控制信号驱动器 130、有机发光显示面板 140(下文称之为面板 140)、第一电源单元 150、第二电源单元 160 和初始电源单元 170。

[0047] 扫描信号驱动器 110 可以依次经过多条扫描信号线 S[1] 到 S[N] 向面板 140 提供扫描信号。

[0048] 数据信号驱动器 120 可以经过多条数据信号线 D[1] 到 D[M] 向面板 140 提供数据信号。

[0049] 发射控制信号驱动器 130 可以经过多条发射控制信号线 EM[1] 到 EM[N] 和多条发射反向控制信号线 EMB[1] 到 EMB[N] 依次向面板 140 提供发射控制信号和发射反向控制信号。而且面板 140 可以包括在垂直方向上设置的多条扫描信号线 S[1] 到 S[N]、多条发射控制信号线 EM[1] 到 EM[N] 和多条发射反向控制信号线 EMB[1] 到 EMB[N],在水平方向上设置的多条数据信号线 D[1] 到 D[M],以及由扫描信号线 S[1] 到 S[N]、发射控制信号线 EM[1] 到 EM[N]、发射反向控制信号线 EMB[1] 到 EMB[N] 和数据信号线 D[1] 到 D[M] 限定的多个像素电路 142。

[0050] 这里,可以在由扫描线和数据线限定的像素区域中形成像素电路 142。当然,像上面详细说明书的,可以从扫描信号驱动器 110 向扫描信号线 S[1] 到 S[N] 提供扫描信号,可以从数据信号驱动器 120 向数据信号线 D[1] 到 D[M] 提供数据电压,以及可以从发射控制信号驱动器 130 向发射控制信号线 EM[1] 到 EM[N] 和发射反向控制信号线 EMB[1] 到 EMB[N] 提供发射控制信号和发射反向控制信号。

[0051] 而且,第一电源单元 150、第二电源单元 160 和初始电源单元 170 分别向像素电路 142 提供第一电源电压、第二电源电压和初始电源电压。

[0052] 如图 4 所示,可以将扫描信号驱动器 110、数据信号驱动器 120、发射控制信号驱动

器 130、面板 140、第一电源单元 150、第二电源单元 160 和初始电源单元 170 都设置在单个基板 102 上。

[0053] 尤其,可以将驱动器 110、120 和 130 以及电源单元 150、160 和 170 设置在设置了扫描信号线 S[1] 到 S[N]、数据信号线 D[1] 到 D[M]、发射控制信号线 EM[1] 到 EM[N]、发射反向控制信号线 EMB[1] 到 EMB[N] 以及像素电路 142 的同一层上。

[0054] 可以在分开的未示出的与基板 102 不同的基板上形成驱动器 110、120 和 130 以及电源单元 150、160 和 170,并且该基板与基板 102 电连接。而且,可以以从带载封装 TCP、柔性印刷电路 FPC、卷带自动结合 TAB、将芯片固定于玻璃上 COG 及耦合到基板 102 的等价物组成的一组中选择的形式设置驱动器 110、120 和 130 以及电源单元 150、160 和 170;但是,在本发明中驱动器 110、120 和 130 以及电源单元 150、160 和 170 的形式与位置并不限于此。

[0055] 参照图 5,描述了根据本发明的示例性实施例的有机发光显示器的像素电路的电路图。下面描述的像素电路表示图 4 所示的有机发光显示器 100 中的一个像素电路。如图 5 所示,根据本发明的有机发光显示器的像素电路可以包括扫描信号线 S[N]、在前扫描信号线 S[N-1]、数据信号线 D[M]、发射控制信号线 EM[N]、发射反向控制信号线 EMB[N]、第一电源线 VDD、第二电源线 VSS、第一开关晶体管 SW\_TR1、第二开关晶体管 SW\_TR2、第三开关晶体管 SW\_TR3、第四开关晶体管 SW\_TR4、驱动晶体管 DR\_TR、初始开关晶体管 SW\_TR5、用于施加反偏压的开关晶体管 SW\_TR6 以及存储电容器 C。

[0056] 扫描信号线 S[1] 提供用于选择将被导通的有极发光二极管 OLED 的扫描信号来控制第一开关晶体管 SW\_TR1 的电极。

[0057] 而且,扫描信号线 S[N] 提供扫描信号来控制第四开关晶体管 SW\_TR4 的电极,从而第四开关晶体管 SW\_TR4 可以耦合到驱动晶体管 DR\_TR 的栅极和漏极以像二极管那样与其连接。可以将扫描信号线 S[N] 耦合到产生扫描信号的扫描信号驱动器 110(见图 4)。

[0058] 在前扫描信号线 S[N-1] 提供在前的扫描信号至初始开关晶体管 SW\_TR5 的控制电极。初始开关晶体管 SW\_TR5 被配置为耦合到初始电源线 Vinit、存储电容器 C 和驱动晶体管 DR\_TR 的控制电极,从而对存储电容器 C 和驱动晶体管 DR\_TR 的控制电极进行初始化。可以将前扫描信号线 S[N-1] 耦合到产生扫描信号的扫描信号驱动器 110(见图 4)。

[0059] 数据信号线 D[M] 提供与发光亮度成比例的数据信号(电压)到存储电容器 C 的第一电极 A 和驱动晶体管 DR\_TR。可以将数据信号线 D[M] 耦合到产生数据信号的数据信号驱动器 120(见图 4)。

[0060] 发射控制信号线 EM[N],耦合到第二开关晶体管 SW\_TR2 和第三开关晶体管 SW\_TR3,提供发射控制信号。如果发射控制信号导通第二开关晶体管 SW\_TR2 和第三开关晶体管 SW\_TR3,则可以从第一电源线 VDD 经过驱动晶体管 DR\_TR 向有机发光二极管 OLED 施加相应于存储在存储电容器 C 中的数据信号的电流。因此,有机发光二极管 OLED 可以发光。可以将发射控制信号线 EM[N] 耦合到产生发射控制信号的发射控制信号驱动器 130(见图 4)。

[0061] 发射反向控制信号线 EMB[N] 提供低电平信号到开关晶体管 SW\_TR6 的控制电极,该开关晶体管用于当发射控制信号是高电平时施加反偏压。如果发射反向控制信号导通用于反偏压的开关晶体管 SW\_TR6,则可以将反偏压施加于有机发光二极管 OLED。可以将发射反向控制信号线 EMB[N] 耦合到产生发射控制信号的发射控制信号驱动器 130(见图 4)。实



质上,通过将反相器耦合到输出发射控制信号的发射控制信号驱动器的输出端的前端,可以容易地获得发射反向控制信号。

[0062] 第一电源线 VDD 用于提供第一电源电压到有机发光二极管 OLED。可以将第一电源线 VDD 耦合到提供第一电源电压的第一电源单元 150 (见图 4)。

[0063] 第二电源线 VSS 用于提供第二电源电压到有机发光二极管 OLED。可以将第二电源线 VSS 耦合到提供第二电源电压的第二电源单元 160 (见图 4)。这里,与第二电源电压相比,第一电源电压可以是高电平。

[0064] 而且,作为第二电源电压,可以使用接地电压。

[0065] 初始电源线 Vinit 使存储电容器 C 和驱动晶体管 DR\_TR 的控制电极初始化。可以将初始电源线 Vinit 耦合到提供初始电源电压的初始电源单元 170 (见图 4)。

[0066] 将第一开关晶体管 SW\_TR1 的第一电极(源极电极或者漏极电极)耦合到数据信号线 D[M],可以将其第二电极(漏极电极或者源极电极)耦合到驱动晶体管 DR\_TR 的第一电极(源极电极或者漏极电极),并且可以将其控制电极(栅极电极)耦合到扫描信号线 S[N]。这样的第一开关晶体管 SW\_TR1 可以是 P 沟道晶体管。如果经过扫描信号线 S[N] 将低电平的扫描信号施加到其控制电极,则第一开关晶体管 SW\_TR1 导通以提供从数据电压中减去驱动晶体管的阈值电压  $V_{th}$  后的值到存储电容器 C 的第一电极 A。

[0067] 将驱动晶体管 DR\_TR 的第一电极耦合到第一开关晶体管 SW\_TR1 的第二电极,将其第二电极耦合到第三开关晶体管 SW\_TR3 的第一电极,并且可以将其控制电极耦合到第四开关晶体管 SW\_TR4 的第二电极和存储电容器 C 的第一电极 A。这样的驱动晶体管 DR\_TR 可以是 P 沟道晶体管。如果将低电平信号施加到其控制电极,则驱动晶体管 DR\_TR 导通并从第一电源线 VDD 向有机发光二极管 OLED 提供预定量的电流。由于将数据信号提供到存储电容器 C 的第一电极 A 以对其充电,所以即使第一开关晶体管 SW\_TR1 截止,通过存储电容器 C 的充电电压也可以在预定时间内持续低电平信号施加到驱动晶体管 DR\_TR 的控制电极。这里,驱动晶体管 DR\_TR 可以从非晶硅薄膜晶体管、多晶硅薄膜晶体管、有机薄膜晶体管、纳米薄膜晶体管及其等价元件组成的一组中选择出来的一个;然而,其材料或者类型不限于此。

[0068] 而且,如果驱动晶体管 DR\_TR 是多晶硅薄膜晶体管,则可以用从激光结晶、金属诱导结晶、高压结晶及其等价物组成的一组中选择出来的方法制造;然而,在本发明中制造多晶硅薄膜晶体管的方法不限于此。例如,激光结晶是指这样一种工艺,即,例如,受激准分子激光照射到要经受结晶的非晶硅上,金属诱导结晶是一种将金属放置在非晶硅上并对其施加例如预定的热以使金属结晶的方法,而高压结晶是对例如非晶硅施加预定压力以使其结晶的方法。而且,如果通过金属诱导结晶制造驱动晶体管 DR\_TR,则驱动晶体管 DR\_TR 还可以包括镍 Ni、镉 Cd、钴 Co、钛 Ti、钯 Pd、钨 W、铝 Al 及其等价材料组成的一组材料中选择出来的任意一种材料。

[0069] 可以将有机发光二极管 OLED 的阳极耦合到用于施加反偏压的开关晶体管 SW\_TR6 的第一电极以及第三开关晶体管 SW\_TR3 的第二电极,并且可以将其阴极耦合到第二电源线 VSS。当第三开关晶体管 SW\_TR3 导通时,通过由驱动晶体管 DR\_TR 控制的电流,这样的有机发光二极管 OLED 以预定亮度发光。

[0070] 其次,有机发光二极管 OLED 包括未示出的发射层并且发射层可以从荧光材料、

磷光材料、其混合物及其等价物组成的一组材料中选择出来的一种,但是,其材料或者类型不限于此。而且,发射层可以是红光发射材料、绿光发射材料、蓝光发射材料、其混合物及其等价物组成的一组材料中选择出来的一种;但是,其材料或者类型不限于此。

[0071] 可以将第二开关晶体管 SW\_TR2 的第一电极耦合到第一电源线 VDD 和存储电容器 C 的第二电极 B,可以将其第二电极耦合到第一开关晶体管 SW\_TR1 的第二电极和驱动晶体管 DR\_TR 的第一电极,并且可以将其控制电极耦合到发射控制信号线 EM[N]。

[0072] 这种第二开关晶体管 SW\_TR2 可以是 P 沟道晶体管,并且如果经过发射控制信号线 EM[N] 将低电平信号施加到其控制电极,则第二开关晶体管 SW\_TR2 导通,以使来自第一电源线 VDD 的电流在有机发光二极管 OLED 中流动。

[0073] 可以将存储电容器 C 的第一电极 A 连接到驱动晶体管 DR\_TR 的控制电极、第四开关晶体管 SW\_TR4 的第二电极和初始开关晶体管 SW\_TR5 的第一电极,可以将其第二电极耦合到第二开关晶体管 SW\_TR2 的第一电极和第一电源线 VDD。

[0074] 这种存储电容器 C 在驱动晶体管的第一电极处以预定时间维持数据信号电压和驱动晶体管的阈值电压  $V_{th}$ ,并且如果因为通过发射控制信号线 EM[N] 向其提供低电平信号使第二开关晶体管 SW\_TR2 和第三开关晶体管 SW\_TR3 导通,则使得与数据信号的大小成比例的电流从第一电源线 VDD 流到有机发光二极管 OLED,从而使有机发光二极管 OLED 发光。

[0075] 可以将第四开关晶体管 SW\_TR4 的第一电极耦合到驱动晶体管 DR\_TR 的第二电极,可以将其第二电极耦合到驱动晶体管 DR\_TR 的控制电极和存储电容器 C 的第一电极 A,并且可以将其控制电极耦合到扫描信号线 S[N]。这种第四开关晶体管 SW\_TR4 可以是 P 沟道晶体管,并且如果从扫描信号线 S[N] 施加低电平信号,则第四开关晶体管 SW\_TR4 导通以使驱动晶体管 DR\_TR 的控制电极(栅极电极)与第二电极(漏极电极)电连接,结果像二极管那样与其连接。

[0076] 可以在初始电源线 Vinit 和用于施加反偏压的开关晶体管 SW\_TR6 的第二电极之间耦合初始开关晶体管 SW\_TR5 的第一电极,可以将其第二电极耦合到存储电容器 C 的第一电极 A,可以将其控制电极耦合到前扫描信号线 S[N-1]。这种初始开关晶体管 SW\_TR5 可以是 P 沟道晶体管,并且如果从在前扫描信号线 S[N-1] 施加低电平信号,则初始开关晶体管 SW\_TR5 导通以使初始电源线 Vinit、存储电容器 C 的第一电极 A 与驱动晶体管 DR\_TR 的控制电极电连接。因此,存储电容器 C 和驱动晶体管 DR\_TR 的控制电极被初始化。

[0077] 可以将第三开关晶体管 SW\_TR3 的第一电极耦合到驱动晶体管 DR\_TR 的第二电极,可以将其第二电极耦合到有机发光二极管 OLED 的阳极,并且可以将控制电极耦合到发射控制信号线 EM[N]。这种第三开关晶体管 SW\_TR3 可以是 P 沟道晶体管,并且如果施加来自自设控制信号线 EM[N] 的低电平信号,则第三开关晶体管 SW\_TR3 导通以使驱动晶体管 DR\_TR 与有机发光二极管 OLED 电连接,从而将来自驱动晶体管 DR\_TR 的电流施加到有机发光二极管 OLED。

[0078] 可以将用于施加反偏压的开关晶体管 SW\_TR6 的第一电极耦合到有机发光二极管 OLED 的阳极,可以将其第二电极耦合到初始电源线 Vinit,并且可以将其控制电极耦合到发光反向控制线 EMB[N]。这种用于施加反偏压的开关晶体管 SW\_TR6 可以是 P 沟道晶体管,并且如果施加来自发射反向控制信号线 EMB[N] 的低电平信号,则用于施加反偏压的开关

晶体管 SW\_TR6 导通以在从第二电源线 VSS 到初始电源线 Vinit 的方向上施加反偏压到有机发光二极管 OLED。为了施加这样的反偏压,期望第二电源线 VSS 的电压高于初始电源线 Vinit 的电压。如果使用接地电压作为第二电源线 VSS 的电压,即,有机发光二极管 OLED 的阴极电压,则初始电源线 Vinit 的电压可以具有期望的负值。

[0079] 这里,第一开关晶体管 SW\_TR1、驱动晶体管 DR\_TR、第二开关晶体管 SW\_TR2、第三开关晶体管 SW\_TR3、第四开关晶体管 SW\_TR4、初始开关晶体管 SW\_TR5 以及用于施加反偏压的开关晶体管 SW\_TR6 可以是 P 沟道晶体管及其等效元件中的任意一个,但是,晶体管的类型不限于此。

[0080] 参照图 6,描述了驱动时序图,其中以逐行扫描方法驱动图 5 所示的像素电路。如图所示,如果以逐行扫描方法来驱动根据本发明的有机发光显示器的像素电路,则一帧可以分为第一时段、第二时段和第三时段。具体说来,一帧可以包括初始化时段 T11、用于存储数据电压和驱动晶体管的阈值电压的存储时段 T12 以及发光时段 T13。在初始化时段 T11 和用于存储数据电压和驱动晶体管的与值电压的存储时段 T12 期间,将反偏压施加到有机发光二极管 OLED。可以使初始化时段 T11、用于存储数据电压和驱动晶体管的阈值电压的存储时段 T12 以及发光时段 T13 的比例多样化,并且期望初始化时段 T11 和用于存储数据电压和驱动晶体管的阈值电压的存储时段 T12 的时间设定得比发光时段 T13 的时间短。

[0081] 参照图 7,描述了在初始化时段 T11 中的电流流动,其中以逐行扫描方法驱动图 5 所示的像素电路。这里,将参照图 6 的时序图来说明像素电路的操作。

[0082] 首先,当把低电平的扫描信号从在前扫描信号线 S[N-1] 施加到初始开关晶体管 SW\_TR5 的控制电极的时候,初始开关晶体管 SW\_TR5 导通,并且当把发射反向控制信号线 EMB[N] 的低电平信号施加到用于施加反偏压的开关晶体管 SW\_TR6 的控制电极的时候,用于施加反偏压的开关晶体管 SW\_TR6 导通。由于初始开关晶体管 SW\_TR5 导通,所以将初始电源线 Vinit 的初始电源电压施加到一节点上,其中,将存储电容器 C 的第一电极 A 耦合到驱动晶体管 DR\_TR 的控制电极,从而使存储电容器 C 的储存电压和驱动晶体管 DR\_TR 的控制电极初始化。这里,由于当把发射控制信号线 EM[N] 的高电平信号施加到第三开关晶体管 SW\_TR3 的控制电极的时候第三开关晶体管 SW\_TR3 导通,所以有机发光二极管 OLED 不发光。如果在这样的不发光时段内,第二电源线 VSS 的电压设定得比初始电源线 Vinit 的电压高,则将反偏压施加到有机发光二极管 OLED,从而防止了有机发光二极管 OLED 的退化。而且,可以将地接电压用作第二电源线 VSS 的电压。这样,如果施加于其上的初始电源线 Vinit 的电压是负电压,则可以将反偏压施加到有机发光二极管 OLED。在这样的时段中,由于将高电平的信号施加到各自的控制电极,所以第一开关晶体管 SW\_TR1、第四开关晶体管 SW\_TR4、第二开关晶体管 SW\_TR2 和第三开关晶体管 SW\_TR3 截止。换句话说,在初始化时段 T11 内,存储电容器 C 和驱动晶体管 DR\_TR 的控制电极被初始化,并且同时,在有机发光二极管 OLED 的不发光时段内施加反偏压于其上。

[0083] 参照图 8,描述了在用于存储数据电压和驱动晶体管的阈值电压的存储时段 T12 期间的电流,其中以逐行扫描方法驱动如图 5 所示的像素电路。这里,将参照图 6 的时序图来说明像素电路的操作。

[0084] 首先,将扫描信号线 S[N] 耦合到第一开关晶体管 SW\_TR1 的控制电极。如果施加来自扫描信号线 S[N] 的低电平扫描信号,则第一开关晶体管 SW\_TR1 导通,并且然后施加来自

数据信号线 D[M] 的数据信号。而且,将扫描信号线 S[N] 的低电平扫描信号施加到第四开关晶体管 SW\_TR4 的控制电极以使导通。在驱动晶体管 DR\_TR 的控制电极(栅极电极)和第二电极(漏极电极)之间耦合第四开关晶体管 SW\_TR4,从而形成像二极管那样的连接。

[0085] 包括这种像二极管那样的连接的本发明具有补偿驱动晶体管的阈值电压的功能。下面将参照下面的公式 1 说明补偿驱动晶体管的阈值电压的原理。

[0086] 在像二极管那样的连接下,将第一电源电压 VDD 施加到存储电容器 C 的第二电极 B,并且将对应于数据电压 VDATA 和驱动晶体管的阈值电压  $V_{th}$  之差的电压  $V_{DATA} - |V_{th}|$  施加到存储电容器 C 的第一电极 A。下面参照图 9,描述在发光时段 T13 期间的电流,其中以逐行扫描方法驱动图 5 所示的像素电路,并且将参照图 6 的时序图进行说明。

[0087] 这里,在有机发光二极管 OLED 中流动的电流 IOLED 与下面的公式 1 相同:

[0088] [公式 1]

$$[0089] \quad I_{OLED} = \frac{\beta}{2} (V_{GS} - V_{th})^2 = \frac{\beta}{2} (V_{SG} - |V_{th}|)^2 = \frac{\beta}{2} (V_{DD} - (V_{DATA} - |V_{th}|) - |V_{th}|)^2$$

$$[0090] \quad I_{OLED} = \frac{\beta}{2} (V_{DD} - V_{DATA})^2$$

[0091] 其中 VDD 表示第一电源线的第一电源电压, VDATA 表示经过数据信号线施加的数据电压,  $V_{th}$  表示驱动晶体管 DR\_TR 的阈值电压,而  $\beta$  表示常数。

[0092] 从上面的公式 1 可以看出,有机发光二极管 OLED 中的电流 IOLED 在发光时段 T13 期间相应于数据电压 VDATA,而不管驱动晶体管 DR\_TR 的阈值电压。即,补偿了驱动晶体管 DR\_TR 的阈值电压  $V_{th}$ 。

[0093] 而且,当发射反向控制信号线 EMB[N] 耦合到用于施加反偏压的开关晶体管 SW\_TR6 的控制电极时,通过发射反向控制信号线 EMB[N] 的低电平信号使用于施加反偏压的开关晶体管 SW\_TR6 保持导通状态。在这样的时段 T12 期间,由于当发射控制信号线 EM[N] 的高电平信号施加到第三开关晶体管 SW\_TR3 的控制电极时第三开关晶体管 SW\_TR3 处于截止状态,所以像初始化时段 T11 一样,有机发光二极管 OLED 不发光。如果在这样的不发光时段期间第二电源线 VSS 的电压设定得高于初始电源线 Vinit 的电压,则将反偏压施加到有机发光二极管 OLED,从而防止有机发光二极管 OLED 的退化。而且,接地电压可以用作第二电源线 VSS 的电压。这样,如果施加其上的初始电源线 Vinit 的电压是负电压,则可以将反偏压施加到有机发光二极管 OLED。在这种时段期间,由于把高电平信号才施加到各自的控制电极,所以初始开关晶体管 SW\_TR5、第二开关晶体管 SW\_TR2 和第三开关晶体管 SW\_TR3 截止。换句话说,在用于存储数据电压和驱动晶体管的阈值电压的存储时段 T12 期间,将数据电压存储在存储电容器 C 中,并且同时在有机发光二极管 OLED 的不发光时段期间将反偏压施加于其上。

[0094] 下面参照图 9,描述发光时段 T13 期间的电流,其中以逐行扫描方法驱动图 5 所示的像素电路,并且将参照图 6 的时序图进行说明。首先,如果将低电平的发射控制信号施加到耦合到发射控制信号线 EM[N] 的第二开关晶体管 SW\_TR2 的控制电极,则第二开关晶体管 SW\_TR2 导通,并且从第一电源线 VDD 向驱动晶体管 DR\_TR 提供第一电源电压。而且,如果将低电平的发射控制信号施加到耦合到发射控制信号线 EM[N] 的第三开关晶体管 SW\_TR3 的控制电极,则第三开关晶体管 SW\_TR3 导通,并且经过驱动晶体管 DR\_TR 向有机发光二极管

OLED 提供驱动电压。因此,有机发光二极管发出相应于各个数据信号的光。

[0095] 在该时段期间,由于将高电平信号施加到各自的控制电极,因而第一开关晶体管 SW\_TR1、第四开关晶体管 SW\_TR4、初始开关晶体管 SW\_TR5 和用于施加反偏压的开关晶体管 SW\_TR6 截止。

[0096] 换句话说,在发光时段 T13 期间,经过驱动晶体管 DR\_TR 来施加存储在存储电容器 C 中的数据电压和驱动晶体管的阈值电压,从而有机发光二极管 OLED 发光。这时,用于施加反偏压的开关晶体管 SW\_TR6 导通并且因此不执行将反偏压施加到有机发光二极管 OLED 的操作。人们期望将初始化时段 T11 和用于存储数据电压和驱动晶体管的阈值电压的存储时段 T12 设定得比发光时段 T13 短从而延长了有机发光二极管 OLED 发光的时间。

[0097] 下面参照图 10,描述根据本发明另一实施例的有机发光显示器的像素电路。图 10 所示的像素电路与图 5 所示的相同。但是,将图 10 所示的像素电路中的用于施加反偏压的开关晶体管 SW\_TR6 的第一电极耦合到初始开关晶体管 SW\_TR5 的第一电极。即,其中将用于施加反偏压的开关晶体管 SW\_TR6 定位在第二电源线 VSS 和初始电源线 Vinit 之间的结构与图 5 的结构相同;但是,在图 10 的另一实施例中,可以将用于施加反偏压的开关晶体管 SW\_TR6 的第一电极耦合到初始开关晶体管 SW\_TR5 的第一电极,与图 5 的结构不同,在图 5 的结构中,将开关晶体管 SW\_TR5 的第一电极耦合到有机发光二极管 OLED 的阳极和第三开关晶体管 SW\_TR3 之间的公共节点。

[0098] 下面参照图 11,描述根据本发明又一实施例的有机发光显示器的像素电路。图 11 所示的像素电路也与图 5 的像素电路相同。但是,图 11 所示的所有晶体管是 N 沟道晶体管,而图 5 所示的像素电路中的所有那些晶体管是 P 沟道晶体管。因此,各个元件之间的电连接稍微不同于图 5 所示的情况。

[0099] 例如,如果将使用图 5 的 P 沟道晶体管的像素电路的顶部和底部翻转,如果有机发光二极管 OLED 的方向与图 5 相同,并且如果用 N 沟道晶体管代替 P 沟道晶体管,则可以实现使用图 11 的 N 沟道晶体管的像素电路。这里,P 沟道晶体管与 N 沟道晶体管的第一电极(源极电极或者漏极电极)和第二电极(漏极电极或者源极电极)的位置对调了。

[0100] 图 12 是驱动时序图,其中以逐行扫描方法驱动使用图 11 所示的 N 沟道晶体管的像素电路。如果将高电平的信号施加到其控制电极,则 N 沟道晶体管导通。当把图 12 所示的驱动时序图与图 6 的时序图进行比较时,高电平的信号变成低电平的信号,并且低电平的信号变成高电平的信号。

[0101] 参照图 13,图中示出以隔行扫描方法驱动的本发明的有机发光显示器的基本结构的方框图。

[0102] 如图 13 所示,有机发光显示器 100 可以包括扫描信号驱动器 110、数据信号驱动器 120、发射控制信号驱动器 130、有机发光显示面板 140(下文称为面板 140)、第一电源单元 150、第二电源单元 160 以及初始电源单元 170。

[0103] 扫描信号驱动器 110 可以经过多条扫描信号线 S[1] 到 S[N] 提供扫描信号到面板 140。如图 13 所示,可以以这种方式来配置扫描信号线:将第一扫描信号线和第三扫描信号耦合到第一线中的像素,并且将第二扫描信号线和第四扫描信号耦合到第二线中的像素。即,可以将扫描信号线依次耦合到奇数行和偶数行的像素。

[0104] 数据信号驱动器 120 可以经过多条数据信号线 D[1] 到 D[M] 提供数据信号到面板

140。

[0105] 发射控制信号驱动器 130 可以经过多条发射控制信号线 EM[1] 到 EM[N] 以及多条发射反向控制信号线 EMB[1] 到 EMB[N] 依次提供发射控制信号和发射反向控制信号到面板 140。

[0106] 而且,面板 140 可以包括在垂直方向上设置的多条扫描信号线 S[1] 到 S[N]、多条发射控制信号线 EM[1] 到 EM[N] 以及多条发射反向控制信号 EMB[1] 到 EMB[N],在水平方向上设置的多条数据信号线 D[1] 到 D[M],以及由扫描信号线 S[1] 到 S[N]、发射控制信号线 EM[1] 到 EM[N]、发射反向控制信号线 EMB[1] 到 EMB[N] 以及数据信号线 D[1] 到 D[M] 限定的多个像素电路 142。

[0107] 这里,可以在由扫描线和数据线限定的像素区域内形成像素电路 142。如以上详细描述的那样,可以从扫描信号驱动器 110 向扫描信号线 S[1] 到 S[N] 提供扫描信号,可以从数据信号驱动器 120 向数据信号线 D[1] 到 D[M] 提供数据电压,并且可以从发射控制信号驱动器 130 向发射控制信号线 EM[1] 到 EM[N] 和发射反向控制信号线 EMB[1] 到 EMB[N] 提供发射控制信号和发射反向控制信号。而且,第一电源单元 150、第二电源单元 160 和初始电源单元 170 分别向像素电路 142 提供第一电源电压、第二电源电压和初始电源电压。

[0108] 如图 13 所示,可以将扫描信号驱动器 110、数据信号驱动器 120、发射控制信号驱动器 130、面板 140、第一电源单元 150、第二电源单元 160 和初始电源单元 170 都可以设置在单个基板 102 上。

[0109] 特别地,可以在设置扫描信号线 S[1] 到 S[N]、数据信号线 D[1] 到 D[M]、发射控制信号线 EM[1] 到 EM[N]、发射反向控制信号线 EMB[1] 到 EMB[N] 以及像素电路 142 的同一层上设置驱动器 110、120 和 130 以及电源单元 150、160 和 170。

[0110] 可以在分开的未示出的与基板 102 不同的基板上形成驱动器 110、120 和 130 以及电源单元 150、160 和 170,并且将该基板与基板 102 电连接。而且,可以以带载封装 TCP、柔性印刷电路 FPC、卷带自动粘结物 TAB、将芯片固定于玻璃上 COG 及耦合到基板 102 的等价物所组成的一组中选择出来的形式来设置驱动器 110、120 和 130 以及电源单元 150、160 和 170;但是,在本发明中驱动器 110、120 和 130 以及电源单元 150、160 和 170 的形式和位置不限于此。

[0111] 下面参照图 14,描述驱动时序图,其中以隔行扫描方法驱动图 5 所示的像素电路。如图 14 所示,根据本发明的有机发光显示器的像素电路依次进行第一帧、第二帧、第三帧和第四帧,其中诸如第一帧、第三帧和第五帧的奇数帧的驱动时序图可以是相同的,并且诸如第二帧、第四帧和第六帧的偶数帧的驱动时序图可以是相同的。

[0112] 更详细地说,在奇数帧时段期间,奇数行上的每个像素将数据电压和驱动晶体管的阈值电压写入像素电路中的存储电容器 C,并且同时,施加反偏压到有机发光二极管 OLED。在这样的奇数帧时段期间,偶数行上的像素发光。

[0113] 与此同时,在偶数帧时段期间,奇数行上的每个像素发光,并且偶数行上的每个像素将数据电压和驱动晶体管的阈值电压写入像素电路中的存储电容器 C,并且同时,施加反偏压到有机发光二极管 OLED。

[0114] 像这样,当随着依次执行奇数帧和偶数帧时面板中的奇数行上的像素发光的同时,偶数行上的每个像素执行数据写入并且将反偏压施加到有机发光二极管 OLED。当随着

依次执行奇数帧和偶数帧时面板中的偶数行上的像素发光的同时,奇数行上的每个像素执行数据写入并且将反偏压施加到有机发光二极管 OLED。即,通过以这种隔行扫描方法驱动像素电路,可以当驱动大尺寸面板时确保驱动电路的操作裕度。

[0115] 参照图 15,图中示出了初始化时段 T21 期间的奇数行上的像素电路中的电流,其中以隔行扫描方法驱动图 5 所示的像素电路。这里,将参照图 14 的驱动时序图说明像素电路的操作。

[0116] 首先,当把来自在前扫描信号线  $S[N-1]$  的低电平扫描信号施加到初始开关晶体管 SW\_TR5 的控制电极的时候,初始开关晶体管 SW\_TR5 导通,并且当把发射反向控制信号线 EMB[N] 的低电平信号施加到用于施加反偏压的开关晶体管 SW\_TR6 的控制电极时候,用于施加反偏压的开关晶体管 SW\_TR6 导通。

[0117] 当初始开关晶体管 SW\_TR5 导通时,将初始电源线 Vinit 的初始电源电压施加到节点,在该节点将存储电容器 C 的第一电极 A 耦合到驱动晶体管 DR\_TR 的控制电极,从而将存储电容器 C 的存储电压和驱动晶体管 DR\_TR 的控制电极初始化。这里,由于当把发射控制信号线 EM[N] 的高电平信号施加到第三开关晶体管 SW\_TR3 的控制电极的时候第三开关晶体管 SW\_TR3 导通,所以有机发光二极管 OLED 不发光。如果在这种不发光的时段期间将第二电源线 VSS 的电压设定得高于初始电源线 Vinit 的电压,则将反偏压施加到有机发光二极管 OLED,从而防止了有机发光二极管 OLED 的退化。而且,可以将接地电压用作第二电源线 VSS 的电压。这样,如果施加于其上的初始电源线 Vinit 的电压是负电压,则可以将反偏压施加到有机发光二极管 OLED。

[0118] 在这种时段期间,当把高电平的信号施加到各自的控制电极的时候,第一开关晶体管 SW\_TR1、第四开关晶体管 SW\_TR4、第二开关晶体管 SW\_TR2 和第三开关晶体管 SW\_TR3 截止。

[0119] 换句话说,在奇数行上的像素电路的初始化时段 T21 期间,存储电容器 C 和驱动晶体管 DR\_TR 的控制电极被初始化,并且同时在有机发光二极管 OLED 的不发光时段期间在其上施加反偏压。

[0120] 下面参照图 16,描述在数据电压和驱动晶体管的阈值电压的存储时段 T22 期间奇数行上的像素电路中的电流,其中,以隔行扫描方法驱动图 5 所示的像素电路。这里,将参照图 14 的驱动时序图来说明像素电路的操作。

[0121] 首先,将扫描信号线  $S[N]$  耦合到第一开关晶体管 SW\_TR1 的控制电极。如果施加来自扫描信号线  $S[N]$  的低电平扫描信号,则第一开关晶体管 SW\_TR1 导通,并且随后施加来自数据信号线  $D[M]$  的数据信号。而且,将扫描信号线  $S[N]$  的低电平扫描信号施加到第四开关晶体管 SW\_TR4 的控制电极以使其导通。在驱动晶体管 DR\_TR 的控制电极(栅极电极)和第二电极(漏极电极)之间耦合第四开关晶体管 SW\_TR4,从而形成像二极管那样的连接。包括这种像二极管那样的连接的本发明具有补偿驱动晶体管的阈值电压的功能。下面将参照随后的公式 1 来说明补偿驱动晶体管的阈值电压的原理。

[0122] 在像二极管那样的连接下,将第一电源电压 VDD 施加到存储电容器 C 的第二电极 B,并且将对应于数据电压 VDATA 和驱动晶体管的阈值电压  $V_{th}$  之差的电压  $VDATA - |V_{th}|$  施加到存储电容器 C 的第一电极 A。

[0123] 下面参照图 17,描述在发光时段 T23 期间奇数行上的像素电路中的电流,其中以

隔行扫描方法驱动图 5 所示的像素电路,并且将参照图 14 时序图进行说明。

[0124] 这里,在有机发光二极管 OLED 中流动的电流 IOLED 与下面的公式 1 相同:

[0125] [公式 1]

$$I_{\text{OLED}} = \frac{\beta}{2}(V_{\text{GS}} - V_{\text{th}})^2 = \frac{\beta}{2}(V_{\text{SG}} - |V_{\text{th}}|)^2 = \frac{\beta}{2}(V_{\text{DD}} - (V_{\text{DATA}} - |V_{\text{th}}|) - |V_{\text{th}}|)^2$$

[0126]

$$I_{\text{OLED}} = \frac{\beta}{2}(V_{\text{DD}} - V_{\text{DATA}})^2$$

[0127] 其中,VDD 表示第一电源线的第一电源电压,VDATA 表示经过数据信号线施加的数据电压,Vth 表示驱动晶体管 DR\_TR 的阈值电压,而  $\beta$  表示常数。

[0128] 从上面的公式 1 可以看出,在发光时段 T23 期间在有机发光二极管 OLED 中流动的电流 IOLED 相应于数据电压 VDATA 而流动而不管驱动晶体管 DR\_TR 的阈值电压。即,补偿了驱动晶体管 DR\_TR 的阈值电压 Vth。

[0129] 而且,当把发射反向控制信号线 EMB[N] 耦合到用于施加反偏压的开关晶体管 SW\_TR6 的控制电极的时候,通过发射反向控制信号线 EMB[N] 的低电平信号,使用于施加反偏压的开关晶体管 SW\_TR6 保持导通状态。

[0130] 在这样的时段 T22 期间,由于当把发射控制信号线 EM[N] 的高电平信号施加到第三开关晶体管 SW\_TR3 的控制电极的时候第三开关晶体管 SW\_TR3 处于截止状态,因此像初始时段 T21 一样,有机发光二极管 OLED 不发光。如果在这样的不发光时段期间第二电源线 VSS 的电压设定得高于初始电源线 Vinit 的电压,则将反偏压施加到有机发光二极管 OLED,从而防止了有机发光二极管 OLED 的退化。而且,接地电压可以用作第二电源线 VSS 的电压。这样,如果其上施加的初始电源线 Vinit 的电压是负电压,则可以将反偏压施加到有机发光二极管 OLED。

[0131] 在这样的时段期间,当把高电平信号施加到各自的控制电极的时候,初始开关晶体管 SW\_TR5、第二开关晶体管 SW\_TR2 和第三开关晶体管 SW\_TR3 截止。

[0132] 换句话说,在用于存储数据电压和驱动晶体管的阈值电压的存储时段 T22 期间,将数据电压存储在存储电容器 C 中,并且同时在有机发光二极管 OLED 的不发光时段期间将反偏压施加到其上。

[0133] 下面参照图 17,描述在发光时段 T23 期间奇数行上的像素电路中的电流,其中以隔行扫描方法驱动如图 5 所示的像素电路,并且将参照图 14 的时序图进行说明。首先,如果将低电平的发射控制信号施加到耦合到发射控制信号线 EM[N] 的第二开关晶体管 SW\_TR2 的控制电极,则第二开关晶体管 SW\_TR2 导通,并且从第一电源线 VDD 向驱动晶体管 DR\_TR 提供第一电源电压。

[0134] 而且,如果低电平的发射控制信号施加到耦合到发射控制信号线 EM[N] 的第三开关晶体管 SW\_TR3 的控制电极,则第三开关晶体管 SW\_TR3 导通,并且经过驱动晶体管 DR\_TR 将驱动电压施加到有机发光二极管 OLED。因此,有机发光二极管发出相应于各个数据信号的光。

[0135] 在该时段期间,由于把高电平信号施加到各自的控制电极,所以第一开关晶体管 SW\_TR1、第四开关晶体管 SW\_TR4、初始开关晶体管 SW\_TR5 和用于施加反偏压的开关晶体管 SW\_TR6 截止。

[0136] 换句话说,在发光时段 T23 期间,经过驱动晶体管 DR\_TR 施加存储在存储电容器 C



中的数据电压和驱动晶体管的阈值电压,从而使有机发光二极管 OLED 发光。此时,用于施加反偏压的开关晶体管 SW\_TR6 截止,并且因此它不执行将反偏压施加到有机发光二极管 OLED 的操作。

[0137] 下面参照图 18,描述在初始化时段期间偶数行上的像素电路中的电流,其中以隔行扫描方法驱动图 5 所示的像素电路。参照图 19,图中示出了数据电压和驱动晶体管的阈值电压的存储时段期间偶数行上的像素电路中的电流,其中以隔行扫描方法驱动图 5 所示的像素电路。参照图 20,图中示出在发光时段期间在偶数行上的像素电路中的电流,其中用隔行扫描方法驱动图 5 描述的像素电路。这里,将参照图 14 的驱动时序图来说明像素电路的操作。

[0138] 在第一帧时段期间,在奇数行上的像素电路依次进行初始化时段 T21 以及数据电压和驱动晶体管的阈值电压的存储时段 T22,并且偶数行上的像素电路执行有机发光二极管 OLED 的发光操作,这可以从图 20 所示的电流中看出。在第二帧时段期间,偶数行上的像素电路依次执行初始化时段以及数据电压和驱动晶体管的阈值电压的存储时段,并且奇数行上的像素电路发光。

[0139] 图 18、19 和 20 所绘的偶数行的像素电路的电流流向与图 15、16 和 17 所示的奇数行上的像素电路相同;但是,它们具有差异,即,在奇数帧时段期间奇数行上的像素电路执行初始化和数据写入操作,然而,偶数帧时段期间偶数行上的像素电路执行初始化和数据写入操作。

[0140] 参照图 21,图中示出了图 13 所示的有机发光显示器的第一电源线(包括奇数行和偶数行)与各个像素之间的电连接。第一电源线可以包括奇数第一电源线 VDD/Odd 和偶数第一电源线 VDD/Even 的两条线;但是,第二电源线 VSS 由一条线组成。

[0141] 如果驱动具有这样两条线的第一电源线 VDD,并且如果通过实施隔行扫描方法在驱动面板中把数据写入时段和发光时段分开,则可以防止第一电源线 VDD 的电压降(IR-压降),下面将参照图 14 的驱动时序图更详细地说明。

[0142] 在第一帧时段期间,奇数行上的像素电路使存储电容器 C 和驱动晶体管的控制电极初始化,在存储电容器 C 中写入数据并将反偏压施加到有机发光二极管 OLED。在这样的第一帧时段期间,像素电路中的第三开关晶体管 SW\_TR3 截止,并且从而在奇数行上的像素电路中切断从奇数第一电源线 VDD/Odd 到第二电源线 VSS 的电连接。因此,在第一帧时段期间,奇数行上的像素电路执行数据写入操作而没有任何电压降(IR-压降)。

[0143] 在第二帧时段期间,奇数行上的这种像素电路发光,其中奇数行上的像素电路的电流与图 17 所示的电流相同。

[0144] 此时,在有机发光二极管中的电流与公式 1 相同:

[0145] [公式 1]

$$I_{OLED} = \frac{\beta}{2} (V_{GS} - V_{th})^2 = \frac{\beta}{2} (V_{SG} - |V_{th}|)^2 = \frac{\beta}{2} (V_{DD} - (V_{DATA} - |V_{th}|) - |V_{th}|)^2$$

[0146]

$$I_{OLED} = \frac{\beta}{2} (V_{DD} - V_{DATA})^2$$

[0147] 可以从上面的公式 1 中看出,即,当数据已经写入存储电容器 C 中并且随后变成发光时段的时候,在没有电压降(IR-压降)的情况下,在奇数行上的各像素电路中流动的电

流 IOLED 没有电压降。因此,由于 VDD 没有电压降 (IR- 压降),所以在发光时段期间在奇数行上的像素没有电压降 (IR- 压降),从而防止了像素的亮度降低。

[0148] 同样地,由于在第二帧时段期间没有电压降 (IR- 压降) 的状态下将数据写入偶数行上的像素中,所以可以在发光时段期间驱动面板而没有任何电压降 (IR- 压降)。

[0149] 如上所述,如果以逐行扫描方法驱动根据本发明的有机发光显示器及其像素电路,则把一帧的图像显示时段分成第一时段、第二时段和第三时段。在第一时段期间,存储电容器和驱动晶体管的控制电极被初始化,并且同时将反偏压施加到有机发光二极管,从而防止了有机发光二极管的退化。而且,在第二时段期间,将数据电压和驱动晶体管的阈值电压储存在存储电容器中,并且同时将反偏压施加到有机发光二极管,从而防止了有机发光二极管的退化。而且,在第三时段期间,停止将反偏压施加到有机发光二极管的操作,并且同时经过驱动晶体管将相应于存储在存储电容器中的数据电压和驱动晶体管的阈值电压的电流提供给有机发光二极管,从而使有机发光二极管发光。

[0150] 逐行扫描方法通过在不发光时段内将反偏压施加到有机发光二极管来防止有机发光二极管的退化,从而改善了有机发光二极管的寿命以及由各像素电路中的有机发光二极管的退化程度的不同造成的各像素的亮度不均匀性。

[0151] 而且,如果以隔行扫描方法驱动根据本发明的有机发光显示器及其像素电路,则把图像显示时段分成第一帧 (奇数帧) 和第二帧 (偶数帧)。在第一帧期间,奇数行上的每个像素依次在存储电容器中存储数据电压和驱动晶体管的阈值电压,并且同时将反偏压施加到有机发光二极管从而使偶数行上的像素发光。

[0152] 在第二帧期间,奇数行上的每个像素发光,并且偶数行上的每个像素依次存储数据电压和驱动晶体管的阈值电压,并且同时将反偏压施加到有机发光二极管。当依次执行上述帧时,以隔行扫描方法驱动有机发光显示器的图像显示单元 (面板)。

[0153] 使用这样的隔行扫描方法的驱动方法,可以在驱动大尺寸面板时保证驱动电路的操作裕度,并且通过把发光时段和数据写入时段分开来防止第一电源线的电压降 (IR- 压降)。

[0154] 而且,可以通过在不发光时段期间将反偏压施加到有机发光二极管来防止有机发光二极管的退化。

[0155] 上面说明并例示了本发明的示例性实施例,但是,本发明不限于此,相反,应该认识到,本领域技术人员可以不背离如所附的权利要求所限定的本发明的精神和技术范围而对本发明进行各种修改和变化。

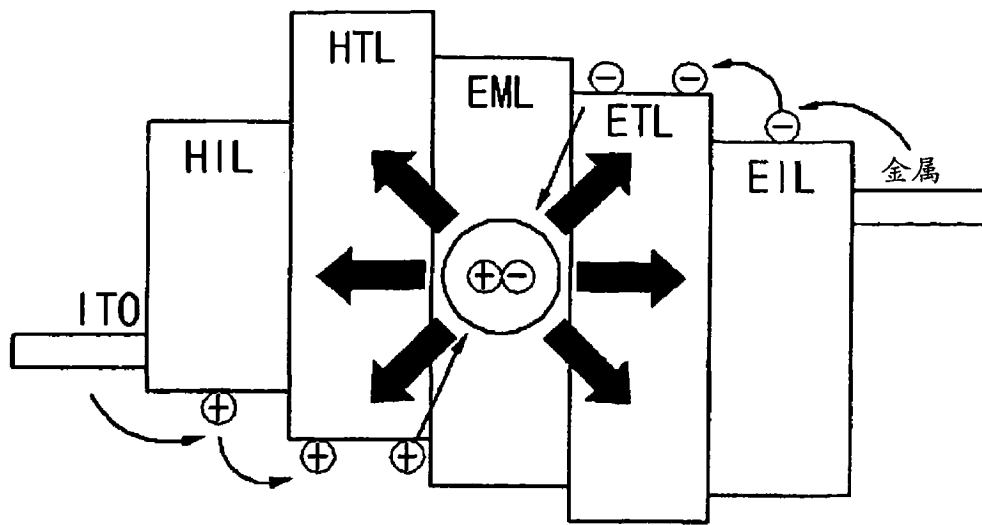


图 1

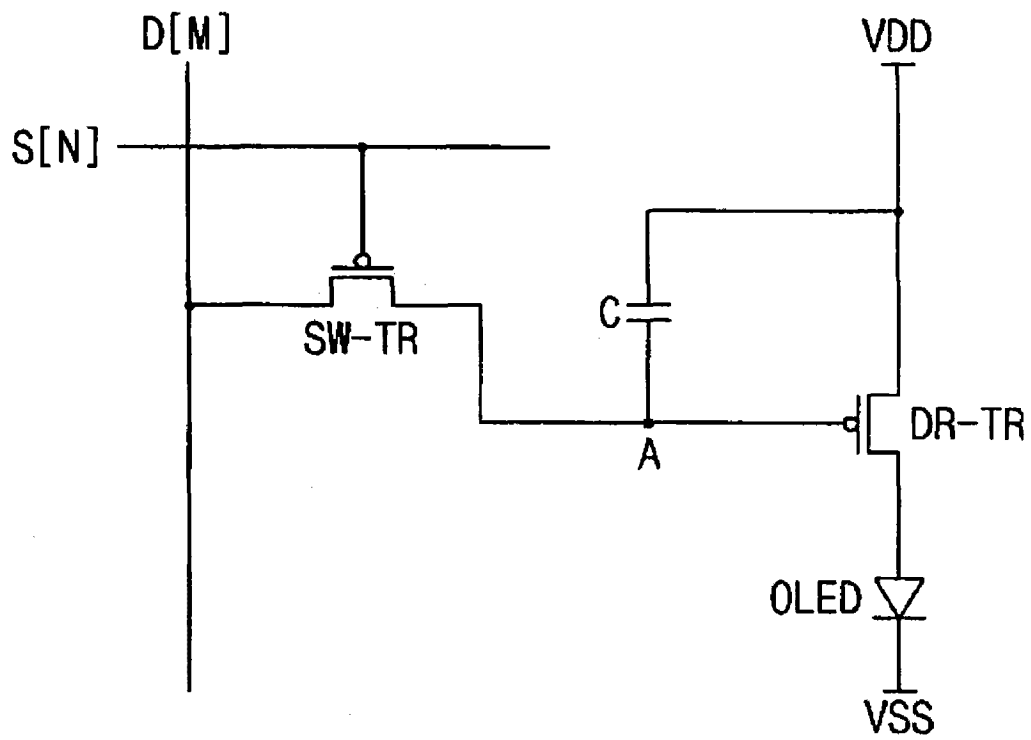


图 2

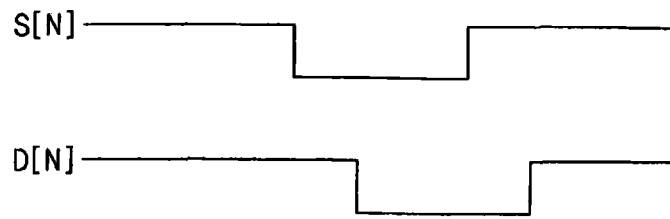


图 3

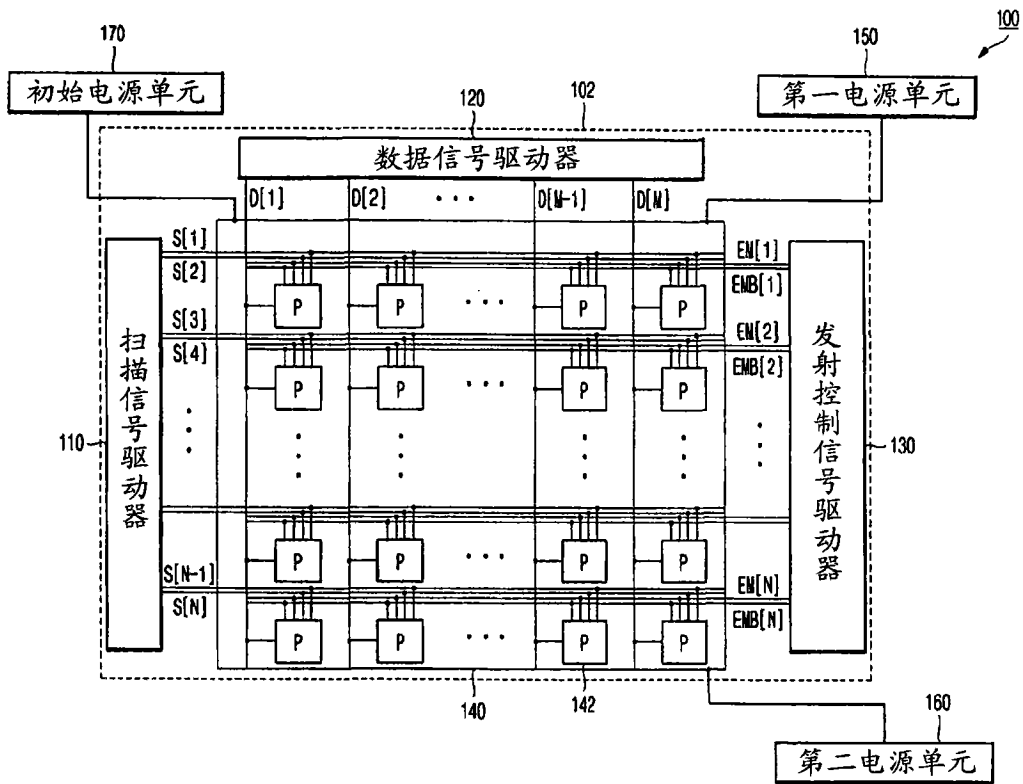


图 4

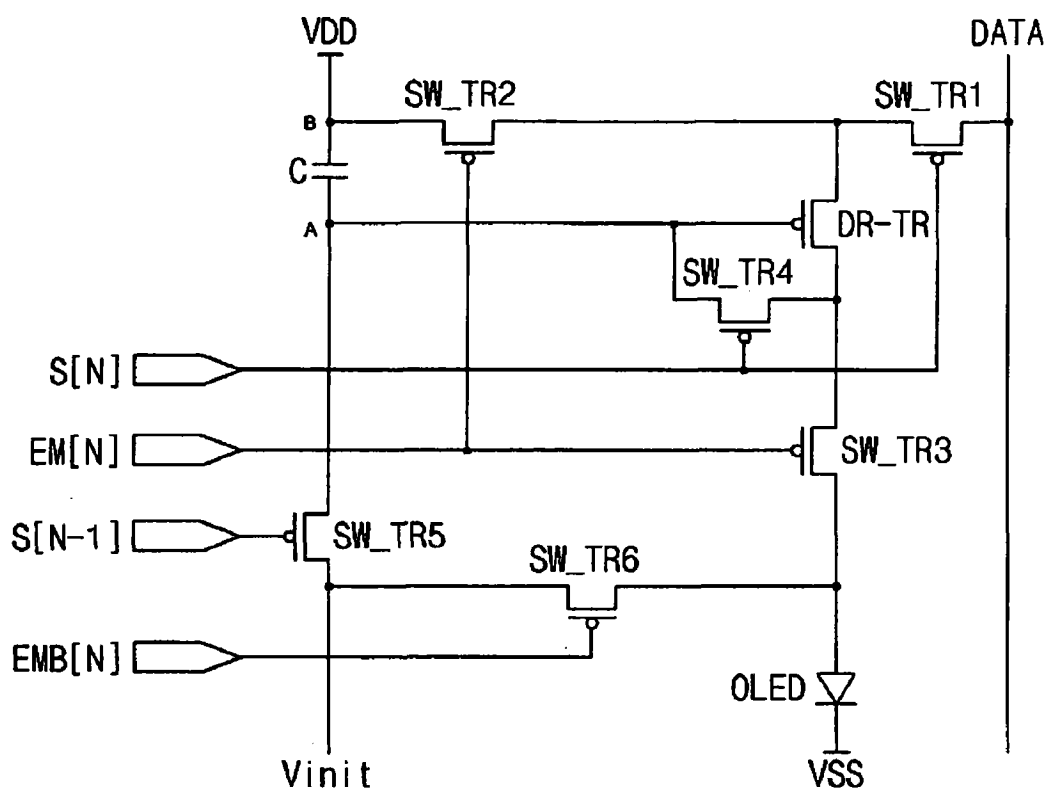


图 5

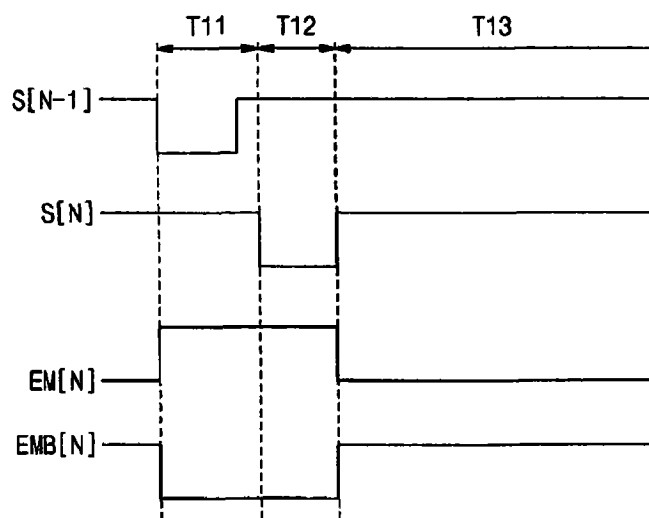


图 6

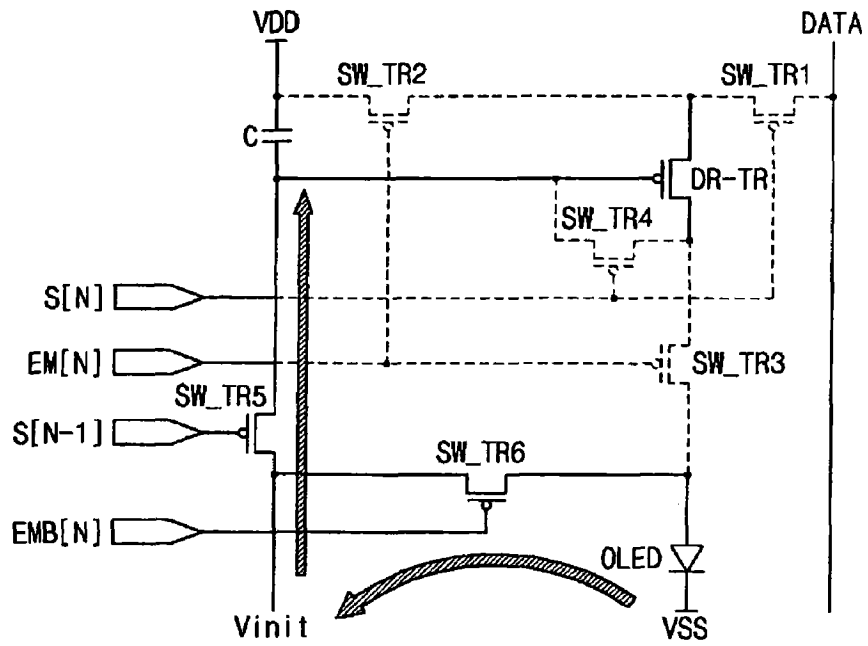


图 7

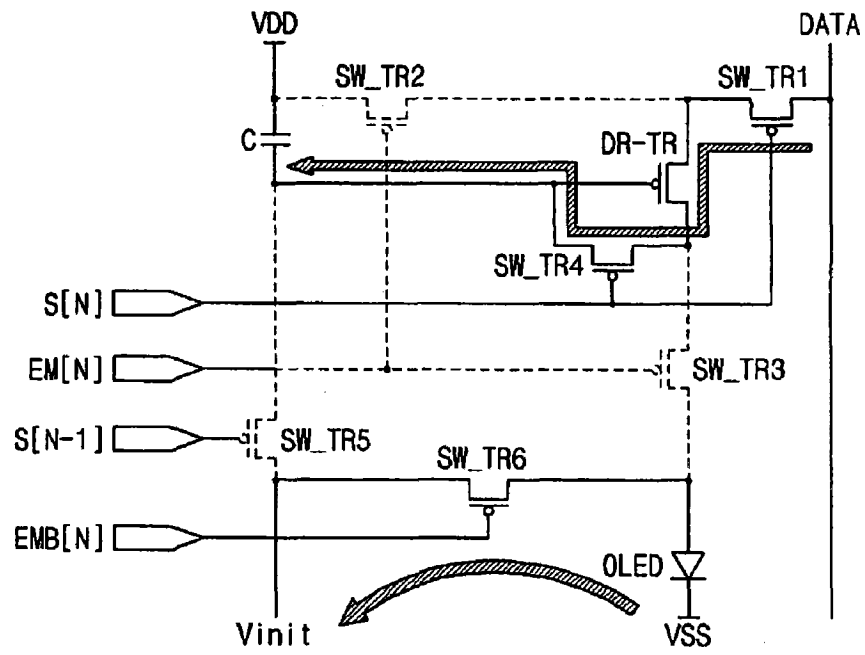


图 8

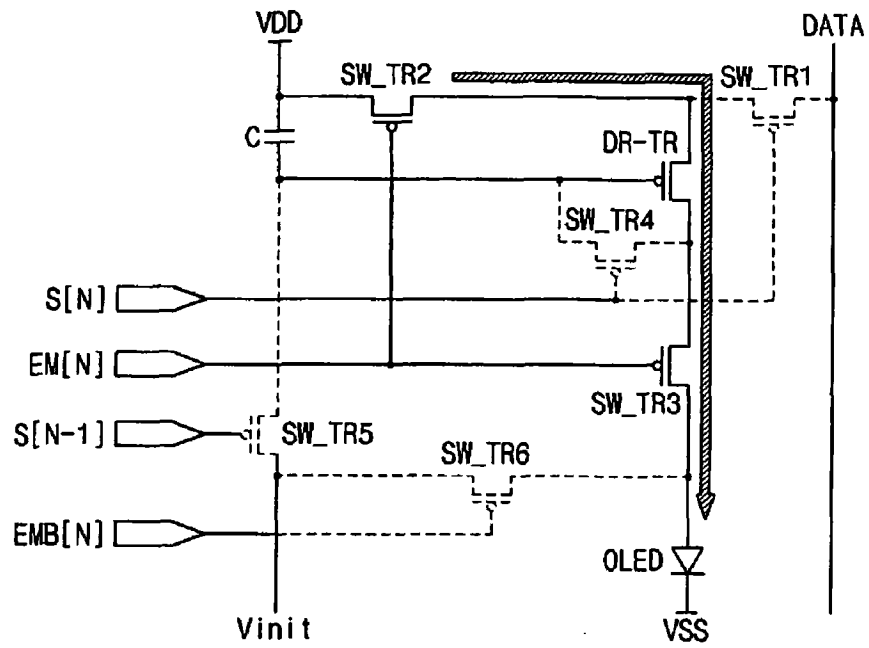


图 9

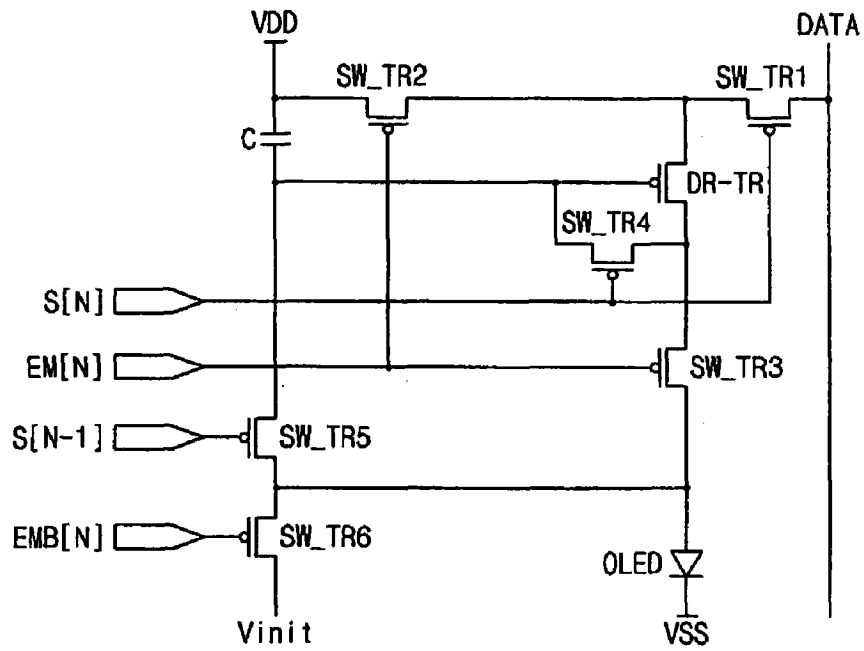


图 10

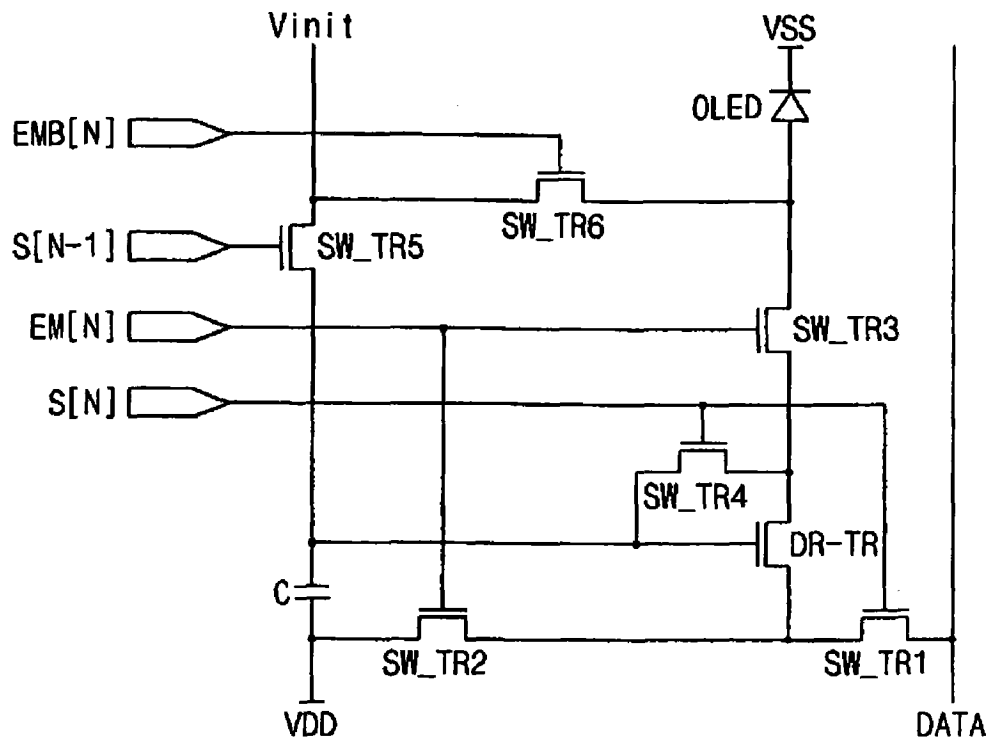


图 11

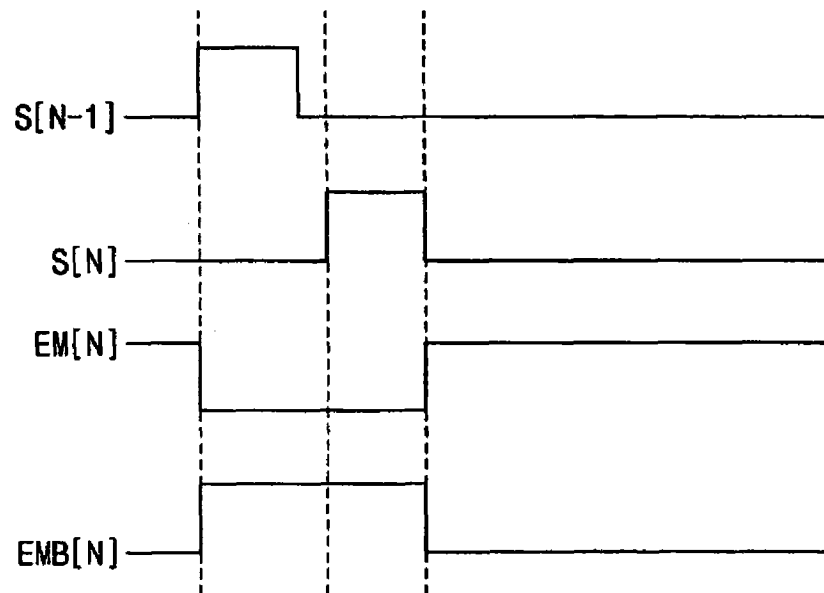


图 12



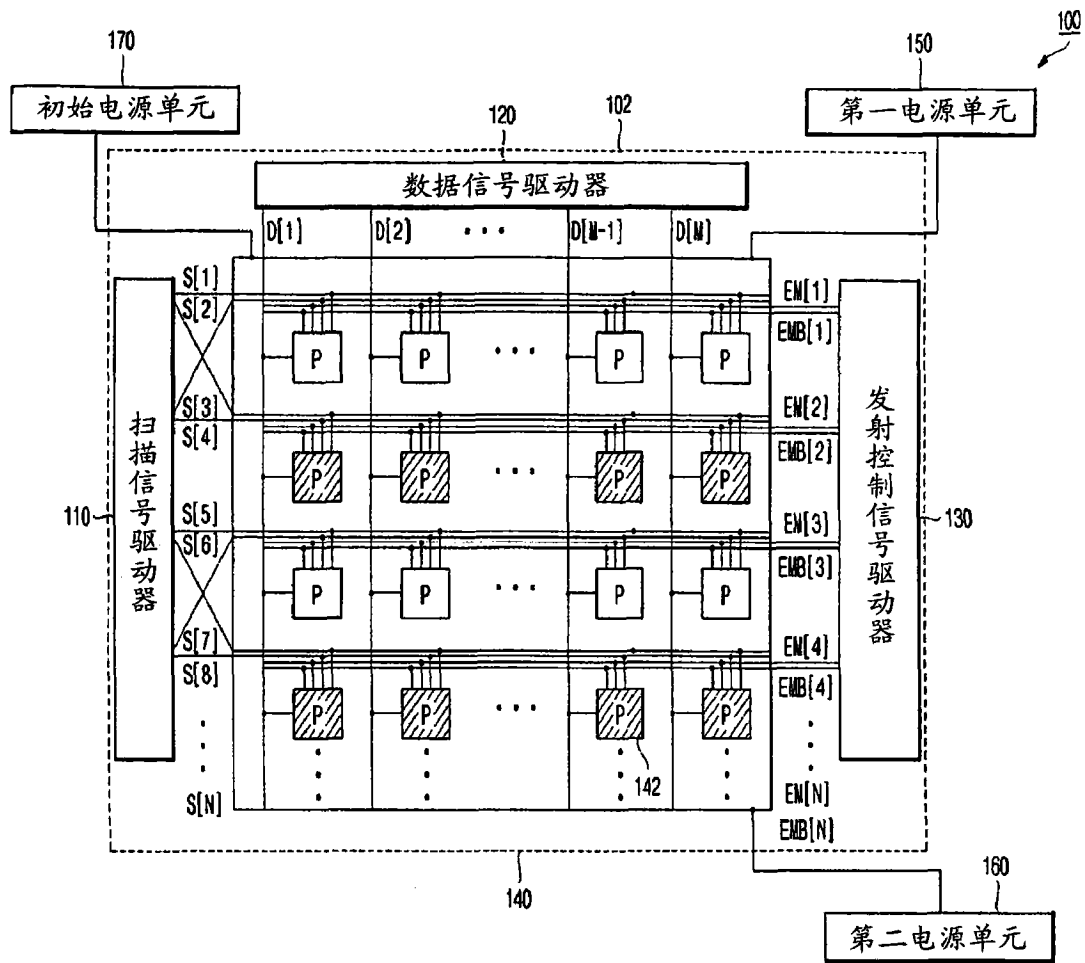


图 13

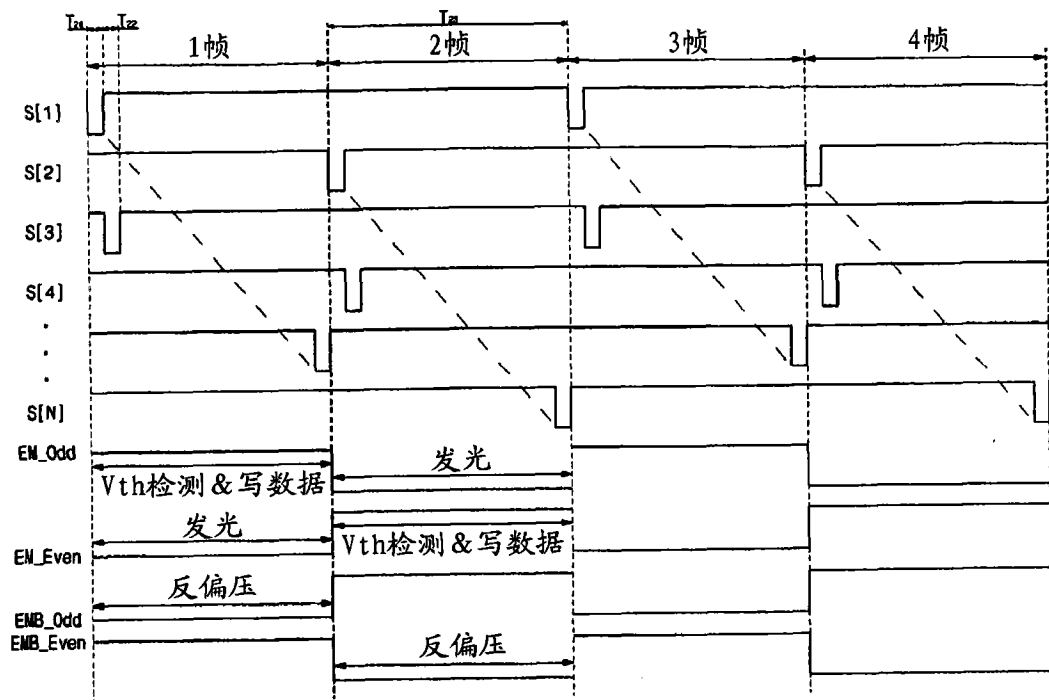


图 14

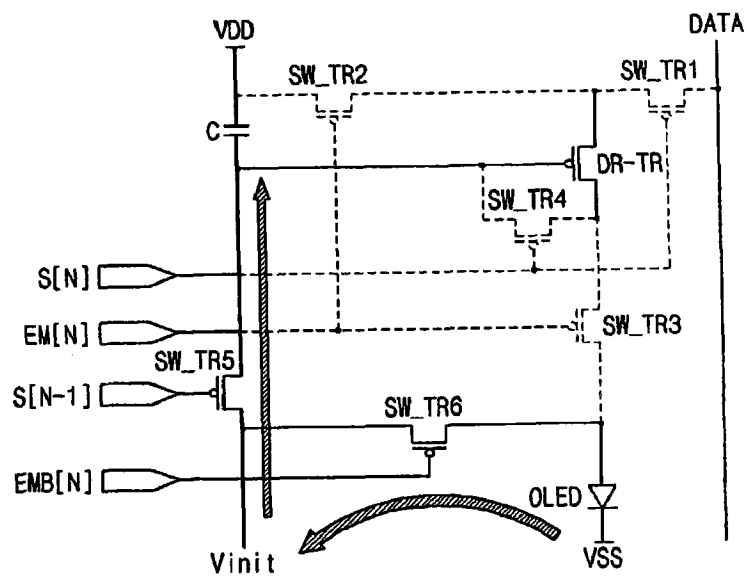


图 15



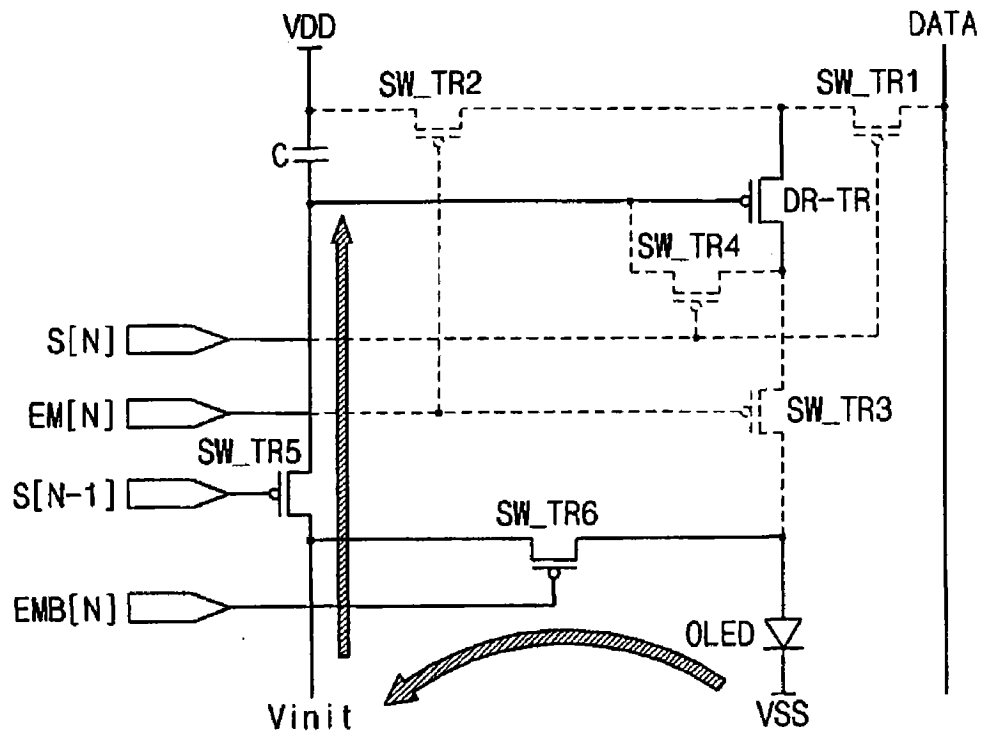


图 18

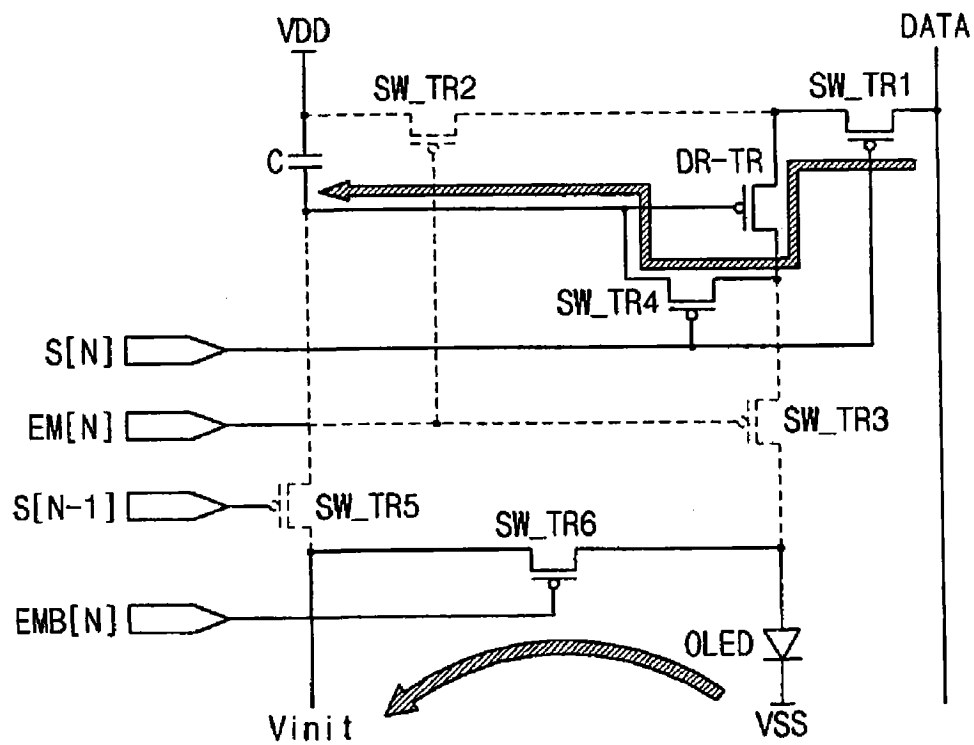


图 19



|                |                                                                                               |         |            |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机发光显示器的驱动方法                                                                                  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN102097054B</a>                                                                  | 公开(公告)日 | 2013-10-23 |
| 申请号            | CN201110052780.0                                                                              | 申请日     | 2007-12-21 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三星显示有限公司                                                                                      |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 三星移动显示器株式会社                                                                                   |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 三星显示有限公司                                                                                      |         |            |
| [标]发明人         | 郑宝容                                                                                           |         |            |
| 发明人            | 郑宝容                                                                                           |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/32                                                                                      |         |            |
| CPC分类号         | G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G2320/043 G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G2310/0224 G09G2310/0256 |         |            |
| 代理人(译)         | 韩明星                                                                                           |         |            |
| 审查员(译)         | 李文斐                                                                                           |         |            |
| 优先权            | 1020060131962 2006-12-21 KR                                                                   |         |            |
| 其他公开文献         | CN102097054A                                                                                  |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                                |         |            |

#### 摘要(译)

本发明公开了一种有机发光显示器的驱动方法，面板中的所有像素在水平方向上分为奇数行和偶数行，其中，将用于所述奇数行的第一电源耦合到所述奇数行上的所述像素，其中，将用于所述偶数行的第一电源耦合到在所述偶数行上的所述像素，所述驱动方法包括以下步骤：在第一帧时段中，偶数或者奇数行上的像素写数据，并且同时将反偏压施加到有机发光二极管，与此同时，所述奇数或者偶数行上的所述像素发光；在第二帧时段中，所述偶数或者奇数行上的所述像素发光，与此同时，所述奇数或者偶数行上的所述像素写数据并且同时将反偏压施加到所述有机发光二极管；反复执行所述第一帧时段和所述第二帧时段以显示图像。

