

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H05B 33/08 (2006.01)

G09G 3/30 (2006.01)

H05B 33/26 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510099614.0

[43] 公开日 2006 年 3 月 8 日

[11] 公开号 CN 1744774A

[22] 申请日 2005.8.30

[21] 申请号 200510099614.0

[30] 优先权

[32] 2004. 8. 30 [33] KR [31] 68405/04

[71] 申请人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 郑镇泰

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 黄小临 王志森

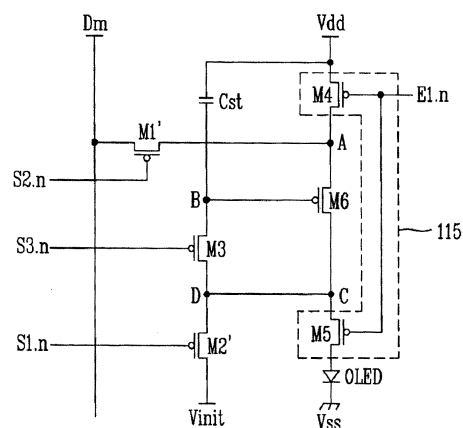
权利要求书 4 页 说明书 11 页 附图 5 页

[54] 发明名称

有机发光显示器

[57] 摘要

有机发光显示器包括多个像素，该像素的至少一个具有：有机发光二极管；适于提供驱动电流给有机发光二极管的驱动晶体管；适于选择性地提供数据信号给驱动晶体管的第一切换晶体管；适于选择性地提供初始化信号的第二切换晶体管；适于选择性地允许将驱动晶体管连接为二极管并且选择性地提供初始化信号的第三切换晶体管；适于存储与初始化信号对应的第一电压并且然后存储与数据信号对应的第二电压的存储电容器；以及适于选择性地提供像素电力给驱动晶体管并且选择性地允许驱动电流流入有机发光二极管中的断路器。在该显示器中，减少了通过切换晶体管泄漏的电流，这样减少了施加到驱动晶体管的栅极的电压变化，由此增强了图像的对比度。



1. 一种有机发光显示器，包括：
适于传送扫描信号的多个扫描线；
5 适于传送数据信号的多个数据线；
多个发光控制线；以及
连接到扫描线、发光控制线、数据线的多个像素，
其中所述像素的至少一个包括
有机发光二极管；
10 适于提供驱动电流给有机发光二极管的驱动晶体管；
适于选择性地提供数据信号给驱动晶体管的第一切换晶体管；
适于选择性地提供初始化信号的第二切换晶体管；
适于选择性地允许将驱动晶体管连接为二极管并且选择性地提供初
始 化信号的第三切换晶体管；
15 适于存储与从第三切换晶体管接收的初始化信号对应的第一电压并
且然后存储与施加在驱动晶体管的栅极的数据信号对应的第二电压的存储电
容器；以及
适于选择性地提供像素电力给驱动晶体管并且选择性地允许驱动电
流流入有机发光二极管中的断电器。
20 2. 如权利要求 1 所述的有机发光显示器，其中所述扫描信号包括第一扫
描信号、第二扫描信号、和第三扫描信号，以及其中所述第一切换晶体管响
应于第一扫描信号来操作，第二切换晶体管响应于第二扫描信号来操作，并
且第三切换晶体管响应于第三扫描信号来操作。
3. 如权利要求 1 所述的有机发光显示器，其中，所述断电器包括适于选
25 择性地中断像素电力的第四切换晶体管和适于选择性地中断驱动电流的第五
切换晶体管。
4. 如权利要求 1 所述的有机发光显示器，其中，所述第二电压具有通过
从数据信号电压中减去驱动晶体管的阈值电压以获得差异电压并且然后从第
一电压中减去该差异电压而获得的电压电平。
30 5. 如权利要求 1 所述的有机发光显示器，其中所述第二切换晶体管和/
或第三切换晶体管具有双栅极结构。

6. 如权利要求 1 所述的有机发光显示器, 其中, 当所述数据信号是黑灰度等级电平信号时初始化信号的电压等于施加给驱动晶体管的漏极的电压。

7. 如权利要求 1 所述的有机发光显示器, 还包括连接到扫描线的扫描驱动器, 其中所述扫描信号包括第一扫描信号、第二扫描信号、和第三扫描信号, 以及其中该扫描驱动器提供该第一扫描信号、第二扫描信号、和第三扫描信号。

8. 如权利要求 7 所述的有机发光显示器, 还包括连接到数据线并且适于提供数据信号的数据驱动器。

9. 一种像素, 包括:

10 有机发光二极管;

适于提供驱动电流给有机发光二极管的驱动晶体管;

适于选择性地提供数据信号给驱动晶体管的第一切换晶体管;

适于选择性地提供初始化信号的第二切换晶体管;

15 适于选择性地允许将驱动晶体管连接为二极管并且选择性地提供初始化信号的第三切换晶体管;

适于存储与从第三切换晶体管接收的初始化信号对应的第一电压并且然后存储与施加在驱动晶体管的栅极的数据信号对应的第二电压的存储电容器; 以及

20 适于选择性地提供像素电力给驱动晶体管并且选择性地允许驱动电流流入有机发光二极管中的断电器。

10. 如权利要求 9 所述的像素, 其中所述第一切换晶体管响应于第一扫描信号来操作, 第二切换晶体管响应于第二扫描信号来操作, 并且第三切换晶体管响应于第三扫描信号来操作。

11. 如权利要求 9 所述的像素, 其中, 所述断电器包括适于选择性地中断像素电力的第四切换晶体管和适于选择性地中断驱动电流的第五切换晶体管。

12. 如权利要求 9 所述的像素, 其中, 所述第二电压具有通过从驱动晶体管的阈值电压中减去数据信号电压并且然后从第一电压中减去而获得的电压电平。

30 13. 如权利要求 9 所述的像素, 其中, 所述第二切换晶体管和/或第三切换晶体管具有双栅极结构。

14. 如权利要求 9 所述的像素, 其中, 当所述数据信号是黑灰度等级电平信号时初始化信号的电压等于施加给驱动晶体管的漏极的电压。
15. 如权利要求 9 所述的像素, 还包括用于阻止电压通过第二切换晶体管泄漏的装置。
- 5 16. 一种像素, 包括:
- 第一切换晶体管, 其具有连接到数据线的源极、连接到第一节点的漏极、和连接到第二扫描线的栅极;
- 第二切换晶体管, 其具有连接到第二电力线的源极、连接到第四节点的漏极、和连接到第一扫描线的栅极;
- 10 第三切换晶体管, 其具有连接到第四节点的源极、连接到第二节点的漏极、和连接到第三扫描线的栅极;
- 第四切换晶体管, 其具有连接到第一电力线的源极、连接到第一节点的漏极、和连接到发光控制线的栅极;
- 第五切换晶体管, 其具有连接到第三节点的源极、连接到有机发光二极
- 15 管的漏极、和连接到发光控制线的栅极;
- 电容器, 其具有连接到第一电力线的第一电极和连接到第二节点的第二电极; 以及
- 驱动晶体管, 其具有连接到第一节点的源极、连接到第三节点的漏极、和连接到第二节点的栅极。
- 20 17. 如权利要求 16 所述的像素, 其中, 当所述数据信号是黑灰度等级电平信号时施加给第二电力线的电压等于施加给第三节点的电压。
18. 如权利要求 16 所述的像素, 其中, 所述第二切换晶体管和/或第三切换晶体管具有双栅极结构。
19. 如权利要求 16 所述的像素, 还包括用于阻止第二节点处的电压通过
- 25 第二切换晶体管向第二电力线泄漏的装置。
20. 一种用于减少通过有机发光显示器的像素的切换晶体管泄漏的电流量的方法, 所述方法包括:
- 选择性地通过第三切换晶体管允许驱动晶体管连接为二极管;
- 选择性地通过第二切换晶体管和第三切换晶体管提供初始化信号;
- 30 将与从第三切换晶体管接收的初始化信号对应的第一电压存储在存储电容器中;

-
- 选择性地通过第一切换晶体管提供数据信号到驱动晶体管；
将与施加在驱动晶体管的栅极的数据信号对应的第二电压存储在存储电
容器中；以及
- 5 选择性地通过第四切换晶体管提供像素电力到驱动晶体管；
从驱动晶体管提供驱动电流到有机发光二极管；以及
选择性地通过第五切换晶体管允许驱动电流流入有机发光二极管中。
21. 如权利要求 20 所述的方法，其中，所述第四切换晶体管的栅极电连
接到第五切换晶体管的栅极。

有机发光显示器

5 技术领域

本发明涉及一种有机发光显示器，特别涉及一种补偿驱动晶体管的阈值电压以提高亮度均匀性的有机发光显示器。

背景技术

10 最近，开发了比相当的阴极射线管显示器薄的各种平板显示器。作为一种平板显示器，有机发光显示器具有卓越的发射效率、亮度及视角以及快速的响应时间。

有机发光显示器的有机发光二极管(OLED)具有包括置于阴极电极和阳极电极之间的用于发光的发射层的结构。电子和空穴被注入发射层中并且在发射层中被重新组合，从而创建了电子空穴对并且当电子空穴对跃迁到低能级带时发射光。

图1是常规有机发光显示器中的像素的电路图。参考图1，该像素包括有机发光二极管OLED、驱动晶体管M2、存储电容器Cst、和切换晶体管M1。此外，扫描线Sn、数据线Dm、电源线Vdd连接到像素。作为参考，n是1到20 N之间的任意整数，m是1到M之间的任意整数。

切换晶体管M1包括连接到数据线Dm的源极、连接到第一节点A的漏极、和连接到扫描线Sn的栅极。

驱动晶体管M2包括连接到电源线Vdd的源极、连接到有机发光二极管OLED的漏极、和连接到第一节点A的栅极。这里，响应于输入到驱动晶体管25 M2栅极的信号将发光所需的电流施加到有机发光二极管(OLED)。此外，由通过切换晶体管M1传送的数据信号控制施加到驱动晶体管M2的电流强度。

存储电容器Cst包括连接到驱动晶体管M2的源极的第一电极以及连接到第一节点A的第二电极，并且用来在预定周期期间维持施加在驱动晶体管M2的源极和栅极之间的电压。

30 在操作中，当响应于传送到切换晶体管M1的栅极的扫描信号而使切换晶体管M1导通时，用相应于数据信号的电压对存储电容器Cst充电，并且将存

储电容器 Cst 中所充的电压施加给驱动晶体管 M2 的栅极,从而电流流过驱动晶体管 M2,由此使得有机发光二极管 OLED 发光。

这时,从驱动晶体管 M2 流到有机发光二极管 OLED 中的电流由下面的公式 1 得到。

5 [公式 1]

$$I_{OLED} = \frac{\beta}{2} (V_{gs} - V_{th})^2 = \frac{\beta}{2} (V_{dd} - V_{data} - |V_{th}|)^2$$

其中, I_{OLED} 是流到有机发光二极管 OLED 中的电流; V_{gs} 是施加在驱动晶体管 M2 的源极和栅极之间的电压; V_{th} 是驱动晶体管 M2 的阈值电压; V_{dd} 是像素的电压源; V_{data} 是数据信号的电压; β 是驱动晶体管 M2 的增益系数。

10 参考公式 1, 电流 I_{OLED} 与驱动晶体管 M2 的阈值电压 V_{th} 有关。

但是, 当制造常规有机发光显示器时, 在驱动晶体管 (例如, 驱动晶体管 M2) 的阈值电压之间可能出现偏差。驱动晶体管的阈值电压之间的偏差导致流到有机发光二极管 OLED 的电流的强度不均匀, 从而常规有机发光显示器以不均匀的亮度显示图像。

15

发明内容

因此, 本发明的实施例提供了一种像素和一种有机发光显示器, 其中电流与驱动晶体管的阈值电压无关地流过驱动晶体管, 从而补偿了驱动晶体管的阈值电压之间的差别, 由此有机发光显示器的亮度更加均匀。在另一个实施例
20 中, 一种像素和一种有机发光显示器通过减少泄漏电流进一步增强了有机发光显示器的图象质量。

本发明的一个实施例提供了一种有机发光显示器, 包括: 适于传送扫描信号的多个扫描线; 适于传送数据信号的多个数据线; 多个发光控制线; 以及连接到扫描线、发光控制线、数据线的多个像素。在该实施例中, 所述像
25 素的至少一个包括: 有机发光二极管; 适于提供驱动电流给有机发光二极管的驱动晶体管; 适于选择性地提供数据信号给驱动晶体管的第一切换晶体管; 适于选择性地提供初始化信号的第二切换晶体管; 适于选择性地允许将驱动晶体管连接为二极管并且选择性地提供初始化信号的第三切换晶体管; 适于
30 存储与从第三切换晶体管接收的初始化信号对应的第一电压并且然后存储与施加在驱动晶体管的栅极的数据信号对应的第二电压的存储电容器; 以及适

于选择性地提供像素电力给驱动晶体管并且选择性地允许驱动电流流入有机发光二极管中的断电器。

本发明的一个实施例提供了一种像素，该像素包括：有机发光二极管；适于提供驱动电流给有机发光二极管的驱动晶体管；适于选择性地提供数据信号给驱动晶体管的第一切换晶体管；适于选择性地提供初始化信号的第二切换晶体管；适于选择性地允许将驱动晶体管连接为二极管并且选择性地提供初始化信号的第三切换晶体管；适于存储与从第三切换晶体管接收的初始化信号对应的第一电压并且然后存储与施加在驱动晶体管的栅极的数据信号对应的第二电压的存储电容器；以及适于选择性地提供像素电力给驱动晶体管并且选择性地允许驱动电流流入有机发光二极管中的断电器。

本发明的一个实施例提供了一种像素，该像素包括：第一切换晶体管，其具有连接到数据线的源极、连接到第一节点的漏极、和连接到第二扫描线的栅极；第二切换晶体管，其具有连接到第二电力线的源极、连接到第四节点的漏极、和连接到第一扫描线的栅极；第三切换晶体管，其具有连接到第四节点的源极、连接到第二节点的漏极、和连接到第三扫描线的栅极；第四切换晶体管，其具有连接到第一电力线的源极、连接到第一节点的漏极、和连接到发光控制线的栅极；第五切换晶体管，其具有连接到第三节点的源极、连接到有机发光二极管的漏极、和连接到发光控制线的栅极；电容器，其具有连接到第一电力线的第一电极和连接到第二节点的第二电极；以及驱动晶体管，其具有连接到第一节点的源极、连接到第三节点的漏极、和连接到第二节点的栅极。

附图说明

附图与说明书一起说明了本发明的示例性实施例，并且与说明书一起用来解释本发明的原理。

图 1 是常规有机发光显示器中的像素的电路图；

图 2 图示了根据本发明实施例的有机发光显示器的配置；

图 3 是根据本发明实施例的像素的电路图；

图 4 图示了用于操作与图 3 相关联的像素的时序图；

图 5 图示了比较示例的有机发光显示器的配置；

图 6 是与图 5 相关联的像素的电路图；

图 7 图示了用于操作与图 6 相关联的像素的时序图；以及
图 8 是示出了施加到与图 3 和图 6 相关联的像素的栅极的电压的变化的图。

5 具体实施方式

下文中，将参考附图描述根据本发明的某些示例性实施例。提供了本发明的示例性实施例以为本领域技术人员容易地理解。

图 2 图示了根据本发明实施例的有机发光显示器的配置。参考图 2，根据本发明实施例的有机发光显示器包括像素部分 100、数据驱动器 200、和扫描驱动器 300。

像素部分 100 包括具有有机发光二极管 OLED 的 $N \times M$ 个像素 110；排列在行方向上的 N 条第一扫描线 $S1.1$ 、 $S1.2$ 、...、 $S1.N-1$ 、 $S1.N$ ；排列在行方向上的 N 条第二扫描线 $S2.1$ 、 $S2.2$ 、...、 $S2.N-1$ 、 $S2.N$ ；排列在行方向上的 N 条第三扫描线 $S3.1$ 、 $S3.2$ 、...、 $S3.N-1$ 、 $S3.N$ ；排列在行方向上的 N 条发光控制线 $E1.1$ 、 $E1.2$ 、...、 $E1.N-1$ 、 $E1.N$ ；排列在列方向上的 M 条数据线 $D1$ 、 $D2$ 、...、 $DM-1$ 、 DM ；用于提供像素电力（例如，像素电压）的 M 条像素电力线 Vdd ；以及用于提供补偿电力（例如，补偿电压）的 M 条初始化线 $Vinit$ 。像素电力线 Vdd 连接到第一电力线 120 并且接收外部电力，而初始化线 $Vinit$ 连接到第二电力线 130。

响应于分别从第一扫描线 $S1.1$ 、 $S1.2$ 、...、 $S1.N-1$ 、 $S1.N$ ，第二扫描线 $S2.1$ 、 $S2.2$ 、...、 $S2.N-1$ 、 $S2.N$ ，第三扫描线 $S3.1$ 、 $S3.2$ 、...、 $S3.N-1$ 、 $S3.N$ 传送的一个或多个第一扫描信号、一个或多个第二扫描信号、一个或多个第三扫描信号，将一个或多个数据信号从数据线 $D1$ 、 $D2$ 、...、 $DM-1$ 、 DM 传送到一个或多个像素 110。这时，像素 110 中提供的驱动晶体管（没有示出）产生相应于数据信号的驱动电流。此外，通过从发光控制线 $E1.1$ 、 $E1.2$ 、...、 $E1.N-1$ 、 $E1.N$ 传送的一个或多个发光控制信号将驱动电流传送到有机发光二极管 OLED，由此显示图像。此外，当将预定电压施加给连接到像素 110 的初始化线 $Vinit$ 时，减少了像素 110 中的泄漏电流并且增强了像素 110 的对比度。

数据驱动器 200 连接到数据线 $D1$ 、 $D2$ 、...、 $DM-1$ 、 DM 并且提供数据信号给像素部分 100。

在像素部分 100 的一侧提供了扫描驱动器 300 并且将扫描驱动器 300 连

接到第一扫描线 S1.1、S1.2、...、S1.N-1、S1.N，第二扫描线 S2.1、S2.2、...、S2.N-1、S2.N，第三扫描线 S3.1、S3.2、...、S3.N-1、S3.N 以便由此提供第一、第二、第三扫描信号给像素部分 100。此外，扫描驱动器连接到发光控制线 E1.1、E1.2、...、E1.N-1、E1.N 以便由此提供发光控制信号给像素部分 5 100。

当将第一到第三扫描信号和发光控制信号提供给像素部分 100 时，顺次选择像素部分 100 的预定行，并且数据驱动器 200 将数据信号提供给所选择的行，由此允许相应于所选择的行的像素 110 基于数据信号发光。

图 3 是根据本发明实施例的像素(例如，像素 110)的电路图。参考图 3，
10 像素包括有机发光二极管 OLED 和外围电路。外围电路包括第一切换晶体管 M1'、第二切换晶体管 M2'、第三切换晶体管 M3、第四切换晶体管 M4、第五切换晶体管 M5、驱动晶体管 M6、和存储电容器 Cst。

第一到第五切换晶体管 M1'、M2'、M3、M4、M5 和驱动晶体管 M6 的每个都包括源极、漏极、和栅极。此外，存储电容器 Cst 包括第一电极和第二电
15 极。

第一切换晶体管 M1'具有连接到数据线 Dm 的源极、连接到第一节点 A 的漏极、和连接到第二扫描线 S2.n 的栅极。这样，第一切换晶体管 M1'响应于通过第二扫描线 S2.n 传送的第二扫描信号而提供数据信号到第一节点 A。

第二切换晶体管 M2'具有连接到初始化线 Vinit 的源极、连接到第四节点 D 的漏极、和连接到第一扫描线 S1.n 的栅极。这样，第二切换晶体管 M2'响应于通过第一扫描线 S1.n 传送的第二扫描信号而提供初始化信号(例如，补偿电力或者补偿电压)到第四节点 D。
20

第三切换晶体管 M3 具有连接到第四节点 D 的源极、连接到第二节点 B 的漏极、和连接到第三扫描线 S3.n 的栅极。这样，第三切换晶体管 M3 响应于通过第三扫描线 S3.n 传送的第三扫描信号而提供来自第四节点 D 的初始化信号到第二节点 B。
25

第四切换晶体管 M4 选择性地提供像素电力到第一节点 A，并且具有连接到像素电力线 Vdd 的源极、连接到第一节点 A 的漏极、和连接到发光控制线 E1.n 的栅极。这样，第四切换晶体管 M4 根据通过发光控制线 E1.n 传送的发光控制信号选择性地提供像素电力到驱动晶体管 M6。
30

第五切换晶体管 M5 具有连接到第三节点 C 的源极、连接到有机发光二极

管 OLED 的漏极、和连接到发光控制线 E1.n 的栅极。这样, 第五切换晶体管 M5 根据通过发光控制线 E1.n 传送的发光控制信号选择性地提供电流到有机发光二极管 OLED。

5 这里, 第四切换晶体管 M4 和第五切换晶体管 M5 用作断电器 115, 分别用于选择性地切断提供给驱动晶体管 M6 的像素电力和提供给有机发光二极管 OLED 的电流。

驱动晶体管 M6 具有连接到第一节点 A 的源极、连接到第三节点 C 的漏极、和连接到第二节点 B 的栅极。此外, 第三节点 C 通过配线(例如, 导电配线)连接到第四节点 D。当通过操作第三切换晶体管 M3 使第三节点 C 和第二节点 B 在电位上相等时, 驱动晶体管 M6 被连接成用作二极管, 从而将数据信号从第一节点 A 通过驱动晶体管 M6 传送到第二节点 B。此外, 当第四切换晶体管 M4 提供像素电力到第一节点 A 时, 相应于施加到驱动晶体管 M6 的栅极的电压的电流被从驱动晶体管 M6 的源极提供到其漏极。即, 根据第二节点 B 的电位确定电流的强度。

15 存储电容器 C 具有连接到像素电力线 Vdd 的第一电极和连接到第二节点 B 的第二电极。这样, 当将初始化信号通过第二切换晶体管 M2' 从第二节点 B 传送到存储电容器 Cst 时存储电容器 Cst 存储初始化电压, 并且当将数据信号通过第一和第三切换晶体管 M1' 和 M3 传送到驱动晶体管时存储电容器 Cst 存储相应于数据信号的电压。此外, 存储电容器 Cst 将所存储的电压从第二节点 B 提供给驱动晶体管 M6 的栅极。

图 4 图示了用于操作与图 3 相关联的像素的时序图。参考图 4, 将第一扫描信号 s1.n、第二扫描信号 s2.n、第三扫描信号 s3.n 和发光控制信号 e1.n 输入到像素, 由此操作该像素。这里, 第一扫描信号 s1.n、第二扫描信号 s2.n、第三扫描信号 s3.n 和发光控制信号 e1.n 是每个都包括第一周期 T1、第二周期 T2、第三周期 T3 的周期性信号, 其中第三周期 T3 持续直到一帧结束。

25 第一扫描信号 s1.n 在第一周期 T1 期间维持在低状态(例如, 低电压电平), 而在第二和第三周期 T2 和 T3 期间维持在高状态(例如, 高电压电平)。第二扫描信号 s2.n 在第一和第三周期 T1 和 T3 期间维持在高状态, 而在第二周期 T2 期间维持在低状态。第三扫描信号 s3.n 在第一和第二周期 T1 和 T2 期间维持在低状态, 而在第三周期 T3 期间维持在高状态。发光控制信号 e1.n 在第一和第二周期 T1 和 T2 期间维持在高状态, 而在第三周期 T3 的一部分(例

如, 结尾部分) 期间维持在低状态。即, 在从第三周期 T3 开始起过去预定时间之后将发光控制信号 e1.n 转变到低状态。

在第一周期 T1 期间, 由第一扫描信号 s1.n 使第二切换晶体管 M2' 导通, 由第三扫描信号 s3.n 使第三切换晶体管 M3 导通。这样, 将初始化信号通过
5 第四节点 D 传送到第二节点 B, 由此初始化存储电容器 Cst (即, 由初始化信号初始化存储电容器 Cst)。

在第二周期 T2 期间, 由第二扫描信号 s2.n 使第一切换晶体管 M1' 导通, 由第三扫描信号 s3.n 使第三切换晶体管 M3 导通。这样, 将数据信号通过第一切换晶体管 M1' 传送到第一节点 A, 并且通过第三切换晶体管 M3 使第二节点 B 和第三节点 C 在电位上相等, 从而驱动晶体管 M6 被连接成用作二极管,
10 由此将数据信号从第一节点 A 传送到第二节点 B。

因而, 利用由下面的公式 2 计算得到的电压对存储电容器 Cst 充电, 从而将基于下面的公式 2 的电压施加在驱动晶体管 M6 的源极和栅极之间。

[公式 2]

$$15 \quad V_{gs} = V_{dd} - (V_{data} - V_{th})$$

其中, V_{gs} 是施加在驱动晶体管 M6 的源极和栅极之间的电压; V_{dd} 是像素电力的电压; V_{data} 是数据信号的电压; V_{th} 是驱动晶体管 M6 的阈值电压。

在第三周期 T3 期间, 由发光控制信号使第四切换晶体管 M4 和第五切换晶体管 M5 导通, 从而将像素电力施加到驱动晶体管 M6。这时, 将基于公式 2
20 的电压施加到驱动晶体管 M6 的栅极, 从而将基于下面的公式 3 的电流从驱动晶体管 M6 的源极提供到驱动晶体管 M6 的漏极。

[公式 3]

$$I_{OLED} = \frac{\beta}{2} (V_{gs} - V_{th})^2 = \frac{\beta}{2} (V_{dd} - V_{data} + V_{th} - V_{th})^2 = \frac{\beta}{2} (V_{gs} - V_{data})^2$$

其中, I_{OLED} 是流到有机发光二极管 OLED 中的电流; V_{gs} 是施加在驱动晶体管 M6 的源极和栅极之间的电压; V_{dd} 是像素电力的电压; V_{th} 是驱动晶体管 M6 的阈值电压; V_{data} 是数据信号的电压; β 是驱动晶体管 M2 的增益系数。
25

这样, 电流与驱动晶体管 M6 的阈值电压无关地流入有机发光二极管 OLED 中。

图 5 图示了比较示例的有机发光显示器的配置。参考图 5, 比较示例的
30 有机发光显示器包括像素部分 100'、数据驱动器 200'、和扫描驱动器 300'。

像素部分 100 包括具有有机发光二极管 OLED 的 $N \times M$ 个像素 110'; 排列在行方向上的 N 条第一扫描线 $S1.1$ 、 $S1.2$ 、...、 $S1.N-1$ 、 $S1.N$; 排列在行方向上的 N 条第二扫描线 $S2.1$ 、 $S2.2$ 、...、 $S2.N-1$ 、 $S2.N$; 排列在行方向上的 N 条发光控制线 $E1.1$ 、 $E1.2$ 、...、 $E1.N-1$ 、 $E1.N$; 排列在列方向上的 M 条数据线 $D1$ 、 $D2$ 、...、 $DM-1$ 、 DM ; 用于提供像素电力(例如, 像素电压)的 M 条像素电力线 Vdd ; 以及用于提供补偿电力(例如, 补偿电压)的 M 条初始化线 $Vinit$ 。像素电力线 Vdd 连接到第一电力线 120 并且接收外部电力, 而初始化线 $Vinit$ 连接到第二电力线 130。

响应于分别从第一扫描线 $S1.1$ 、 $S1.2$ 、...、 $S1.N-1$ 、 $S1.N$ 和第二扫描线 $S2.1$ 、 $S2.2$ 、...、 $S2.N-1$ 、 $S2.N$ 传送的一个或多个第一扫描信号及一个或多个第二扫描信号, 将数据信号从数据线 $D1$ 、 $D2$ 、...、 $DM-1$ 、 DM 传送到一个或多个像素 110'。这时, 像素 110' 中提供的驱动晶体管(没有示出)产生相应于数据信号的驱动电流。此外, 通过从发光控制线 $E1.1$ 、 $E1.2$ 、...、 $E1.N-1$ 、 $E1.N$ 传送的一个或多个发光控制信号将驱动电流传送到有机发光二极管 OLED, 由此显示图像。

数据驱动器 200' 连接到数据线 $D1$ 、 $D2$ 、...、 $DM-1$ 、 DM 并且提供数据信号给像素部分 100'。

在像素部分 100' 的一侧提供了扫描驱动器 300' 并且将扫描驱动器 300' 连接到第一扫描线 $S1.1$ 、 $S1.2$ 、...、 $S1.N-1$ 、 $S1.N$ 和第二扫描线 $S2.1$ 、 $S2.2$ 、...、 $S2.N-1$ 、 $S2.N$ 以便由此提供第一、第二扫描信号给像素部分 100'。此外, 扫描驱动器连接到发光控制线 $E1.1$ 、 $E1.2$ 、...、 $E1.N-1$ 、 $E1.N$ 以便由此提供发光控制信号给像素部分 100'。

当将第一、第二扫描信号和发光控制信号提供给像素部分 100' 时, 顺次选择像素部分 100' 的预定行, 并且数据驱动器 200' 将数据信号提供给所选择的行, 由此允许相应于所选择的行的像素 110' 基于数据信号发光。

图 6 是与图 5 相关联的像素(例如, 像素 110') 的电路图。参考图 6, 第三切换晶体管 $M3''$ 的源极连接到第三节点 C , 从而将初始化信号仅通过第二切换晶体管 $M2''$ 传送到第二节点 B 。此外, 第一和第三切换晶体管 $M1''$ 和 $M3''$ 的栅极连接到第二扫描线 $S2.n$ 以便由此以实质上相同的方式操作。

图 7 图示了用于操作与图 6 相关联的像素的时序图。参考图 7, 将第一扫描信号 $s1.n$ 、第二扫描信号 $s2.n$ 和发光控制信号 $e1.n$ 输入到像素, 由此

操作该像素。这里，第一扫描信号 $s1.n$ 、第二扫描信号 $s2.n$ 和发光控制信号 $e1.n$ 是每个都包括第一周期 $T1$ 、第二周期 $T2$ 、第三周期 $T3$ 的周期性信号，其中第三周期 $T3$ 持续直到一帧结束。

第一扫描信号 $s1.n$ 在第一周期 $T1$ 期间维持在低状态，而在第二和第三周期 $T2$ 和 $T3$ 期间维持在高状态。第二扫描信号 $s2.n$ 在第一和第三周期 $T1$ 和 $T3$ 期间维持在高状态，而在第二周期 $T2$ 期间维持在低状态。发光控制信号 $e1.n$ 在第一和第二周期 $T1$ 和 $T2$ 期间维持在高状态，而在第三周期 $T3$ 的一部分期间维持在低状态。即，在从第三周期 $T3$ 开始起过去预定时间之后将发光控制信号 $e1.n$ 转变到低状态。

10 在第一周期 $T1$ 期间，由第一扫描信号 $s1.n$ 使第二切换晶体管 $M2''$ 导通，从而将初始化信号传送到第二节点 B ，由此允许存储电容器 Cst 存储初始化信号。

在第二周期 $T2$ 期间，由第二扫描信号 $s2.n$ 使第一和第三切换晶体管 $M1''$ 和 $M3''$ 导通，从而将数据信号通过第一切换晶体管 $M1''$ 传送到第一节点 A ，并且通过第三切换晶体管 $M3''$ 使第二节点 B 和第三节点 C 在电位上相等，由此允许驱动晶体管 $M6$ 被连接成用作二极管。结果，将数据信号从第一节点 A 传送到第二节点 B 。

因此，用基于前述的公式 2 的电压对存储电容器 Cst 充电，从而将基于前述公式 2 的电压 Vgs 施加在驱动晶体管 $M6$ 的源极和栅极之间。

20 在第三周期 $T3$ 期间，由发光控制信号使第四切换晶体管 $M4$ 和第五切换晶体管 $M5$ 导通，从而将像素电力施加到驱动晶体管 $M6$ 。这时，将基于前述公式 2 的电压施加到驱动晶体管 $M6$ 的栅极，从而将基于前述公式 3 的电流从驱动晶体管 $M6$ 的源极提供到驱动晶体管 $M6$ 的漏极。

这样，同样参考前述公式 3，电流与驱动晶体管 $M6$ 的阈值电压无关地流入有机发光二极管 OLED 中。

将图 3 的像素与图 6 的像素进行比较，在图 3 和图 6 所示的像素中，存储在存储电容器 Cst 中的电压可以通过第二和第三切换晶体管 $M2$ 和 $M3$ 泄漏，从而施加给驱动晶体管 $M6$ 的栅极的电压逐渐下降。

特别地，当不发光的黑灰度等级 (gradation) 信号是高信号并且将高信号传送到驱动晶体管 $M6$ 的栅极时，应该没有电流流过驱动晶体管 $M6$ ，从而有机发光二极管 OLED 不发光。但是，尽管将相应于黑灰度等级信号的数据信号

输入到驱动晶体管 M6 的栅极，但是由于泄漏电流导致施加给栅极的电压降低，这样确实有电流流过了驱动晶体管 M6。因此，应该暗的图像显示部分的区域可能是亮的。

在图 3 所示像素的情况下，当使初始化信号的电压等于在相应于黑灰度等级的像素中提供的第三节点 C 的电压时，使第三节点 C 的电压等于初始化信号的电压，从而防止施加给第二节点 B 的电压通过第二切换晶体管 M2 向初始化线 Vinit 泄漏。

这样，泄漏电流从第四节点 D 流向有机发光二极管 OLED，由此减少了泄漏电流量。因而，减少了存储电容器 Cst 中的电压降落。

另一方面，在图 6 所示像素的情况下，即使使初始化信号的电压等于在相应于黑灰度等级的像素中提供的第三节点 C 的电压，第二节点 B 的电压、初始化信号的电压、第三节点 C 的电压也彼此不同，从而形成了允许泄漏电流流向第三节点 C 的第一路径并且形成了允许泄漏电流从第二节点 B 流过初始化信号线的第二路径。因而，存储在图 6 的像素中所提供的存储电容器 Cst 中的电压比图 3 的像素泄漏得快(即，图 6 的两条泄漏路径比图 3 的一条泄漏路径泄漏电流更快)，这样图 6 的像素中所提供的存储电容器 Cst 中的电压降落大于(或者增加得快于)图 3 的像素。

图 8 是示出所施加到与图 3 和图 6 相关联的像素的栅极的电压的变化的图。在图 8 中，可以将第二切换晶体管 M2'或 M2''和/或第三切换晶体管 M3'或 M3''归类为单栅极类型和/或双栅极类型，并且在一帧期间示出了栅极的电压变化。下面的表 1 中描述了图 8 中所示的标号。

<表 1>

		第二切换晶体管	第三切换晶体管
1	图 6 的像素	双栅极	双栅极
2		双栅极	单栅极
3		单栅极	双栅极
4		单栅极	单栅极
5	图 3 的像素	双栅极	双栅极
6		双栅极	单栅极
7		单栅极	双栅极
8		单栅极	单栅极

参考图 8，双栅极型晶体管中的泄漏电流比单栅极型晶体管中的小。此外，图 3 所示的像素中的泄漏电流比图 6 所示的像素中的小。此外，用在图

6 所示像素中的双栅极型晶体管中的泄漏电流近似等于用在图 3 中所示像素中的单栅极型晶体管中的泄漏电流。

此外，在本发明的像素中，第一到第三扫描线与发光控制线之间的连接并不局限于前述与图 2 到图 8 相关联的描述，而是如本领域技术人员所理解的那样可以改变。

如上所述，本发明的实施例提供了一种有机发光显示器，其中电流与驱动晶体管的阈值电压无关地流过驱动晶体管，从而补偿了驱动晶体管的阈值电压之间的差别，由此使有机发光显示器的亮度均匀。

此外，本发明的实施例提供了一种有机发光显示器，其中减少了通过切换晶体管泄漏的电流量，这样减少了施加到驱动晶体管的栅极的电压变化，由此增强了图像的对比度。

虽然示出了描述了本发明的具体实施例，但是本领域技术人员应该理解在这些实施例中可以做出改变而不背离本发明的原理和精神，本发明的范围在权利要求书及其等同物中限定。

本申请要求于 2004 年 8 月 30 日在韩国知识产权局提交的韩国专利申请 No.10-2004-0068405 的优先权及权益，其全部内容在此引作参考。

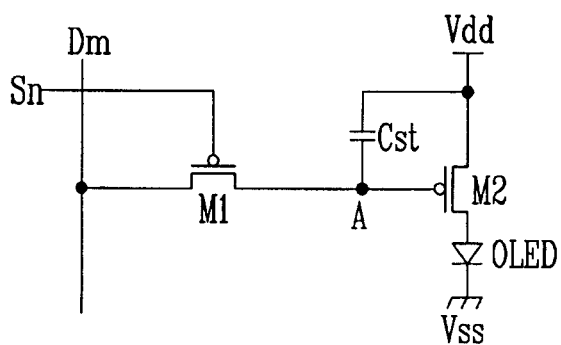


图 1

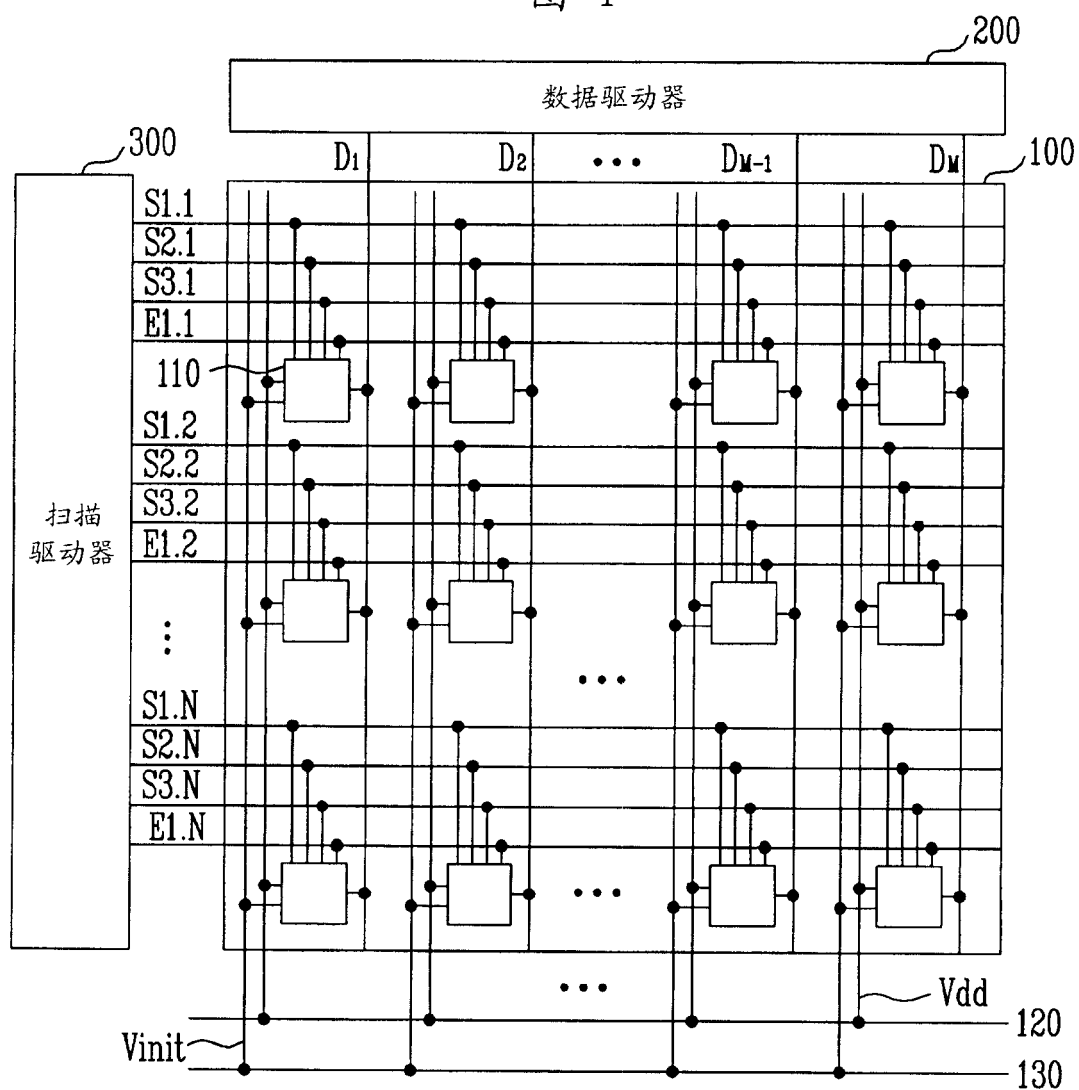


图 2

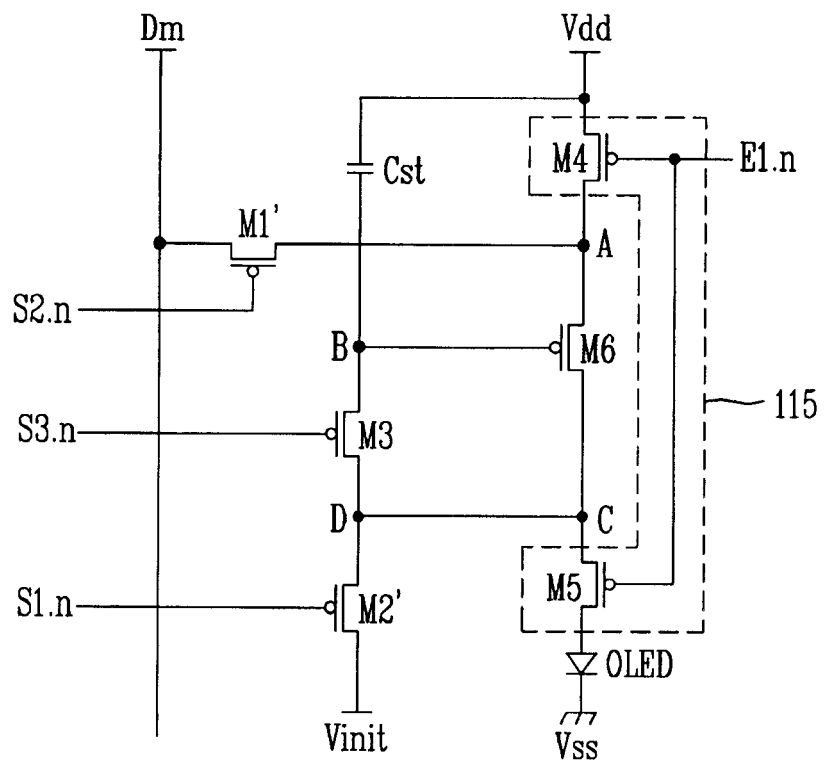


图 3

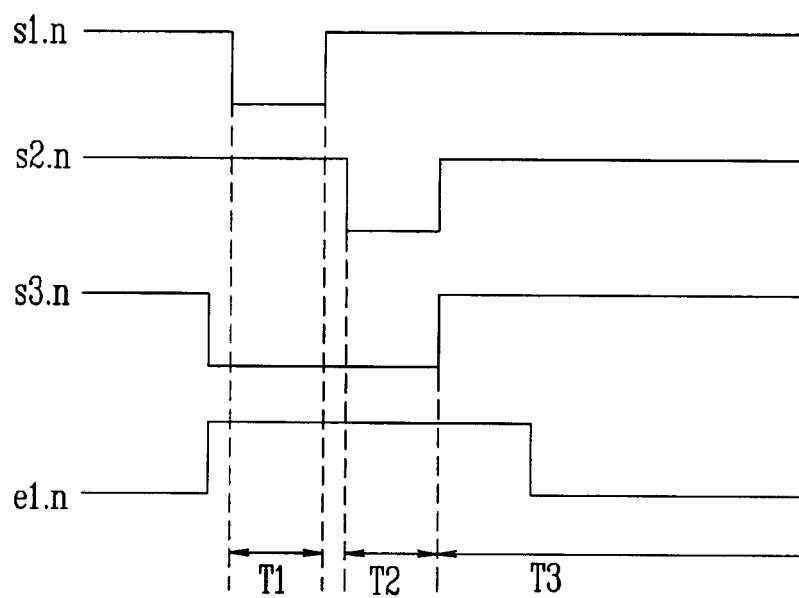


图 4

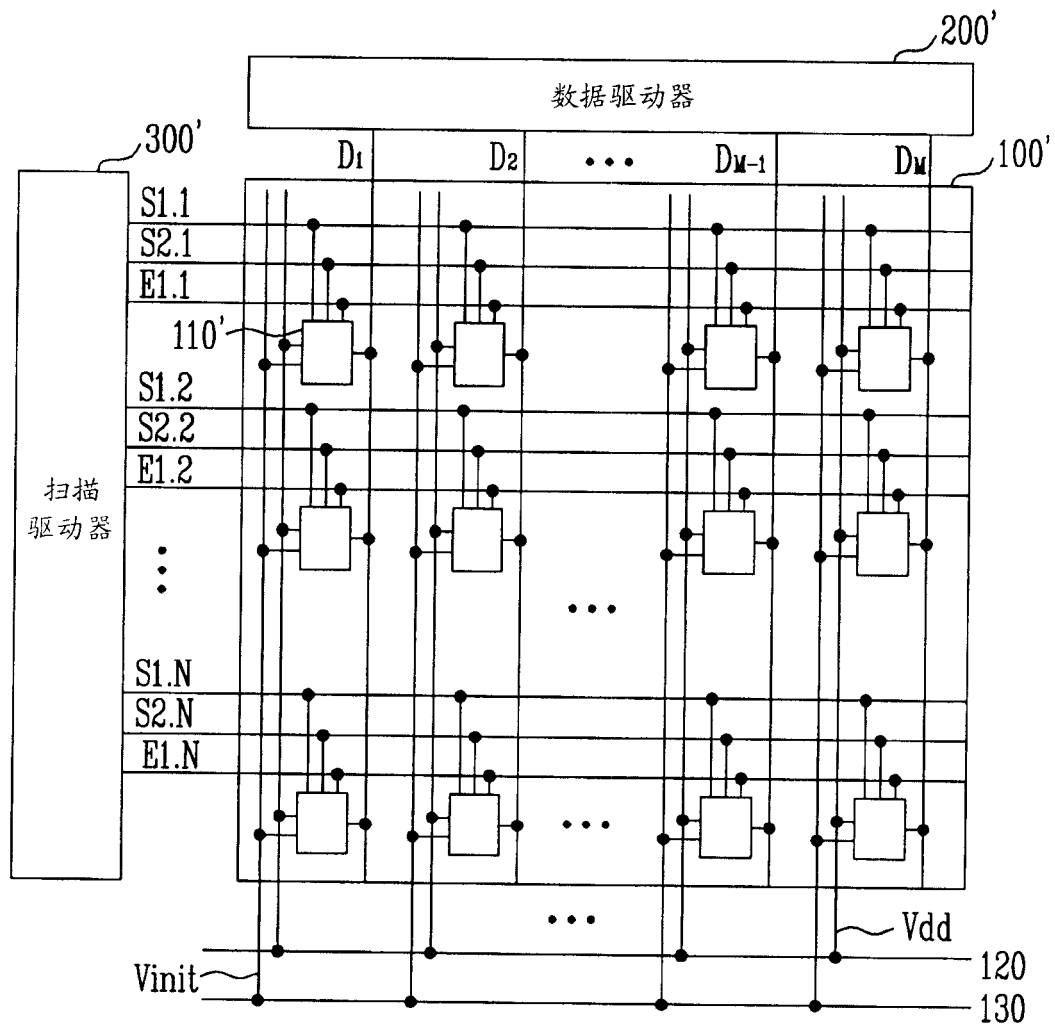


图 5

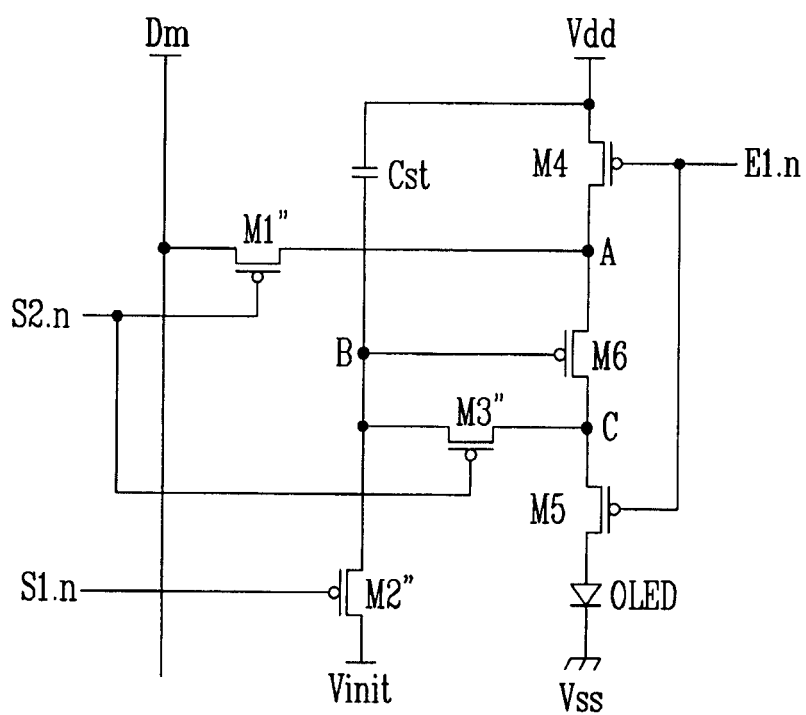


图 6

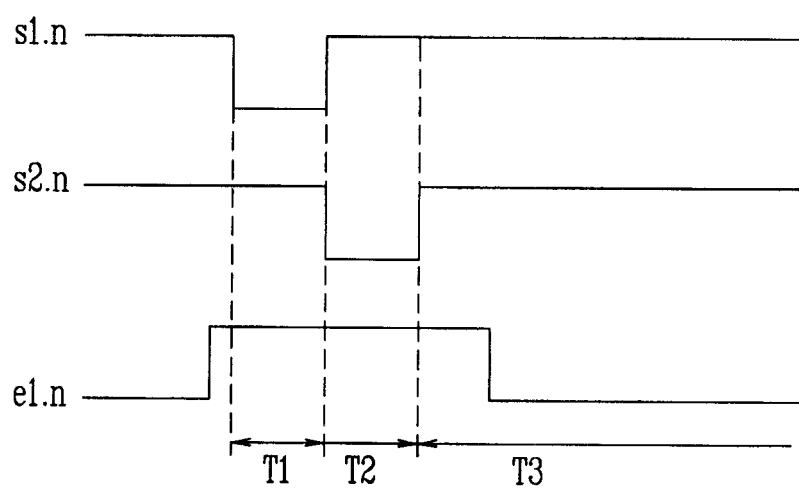


图 7

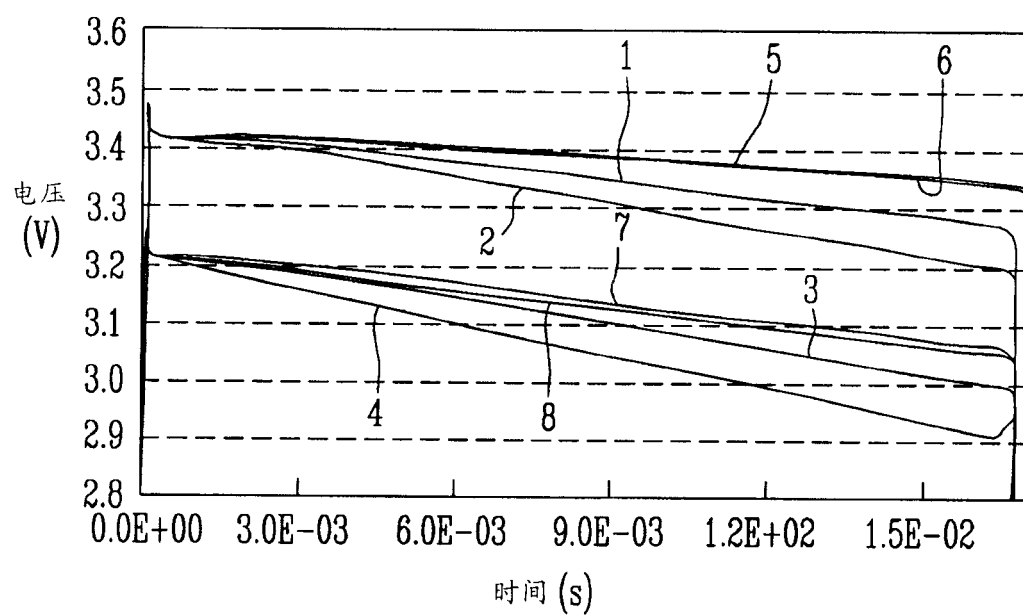


图 8

专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	CN1744774A	公开(公告)日	2006-03-08
申请号	CN200510099614.0	申请日	2005-08-30
[标]申请(专利权)人(译)	三星斯笛爱股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
[标]发明人	郑镇泰		
发明人	郑镇泰		
IPC分类号	H05B33/08 G09G3/30 H05B33/26		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G2320/0233 G09G2320/043		
代理人(译)	王志森		
优先权	1020040068405 2004-08-30 KR		
其他公开文献	CN1744774B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

有机发光显示器包括多个像素，该像素的至少一个具有：有机发光二极管；适于提供驱动电流给有机发光二极管的驱动晶体管；适于选择性地提供数据信号给驱动晶体管的第一切换晶体管；适于选择性地提供初始化信号的第二切换晶体管；适于选择性地允许将驱动晶体管连接为二极管并且选择性地提供初始化信号的第三切换晶体管；适于存储与初始化信号对应的第一电压并且然后存储与数据信号对应的第二电压的存储电容器；以及适于选择性地提供像素电力给驱动晶体管并且选择性地允许驱动电流流入有机发光二极管中的断路器。在该显示器中，减少了通过切换晶体管泄漏的电流流量，这样减少了施加到驱动晶体管的栅极的电压变化，由此增强了图像的对比度。

