



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104658476 B

(45)授权公告日 2017.04.05

(21)申请号 201410681687.X

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2014.11.24

G09G 3/3233(2016.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104658476 A

(56)对比文件

US 20110227505 A1,2011.09.22,

US 20110227505 A1,2011.09.22,

CN 101663698 A,2010.03.03,

CN 101663698 A,2010.03.03,

US 20080001855 A1,2008.01.03,

US 20080001855 A1,2008.01.03,

CN 102047310 A,2011.05.04,

CN 103165078 A,2013.06.19,

(43)申请公布日 2015.05.27

(30)优先权数据

10-2013-0143561 2013.11.25 KR

(73)专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

审查员 王超

(72)发明人 南宇镇 慎弘緯

(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 吕俊刚 刘久亮

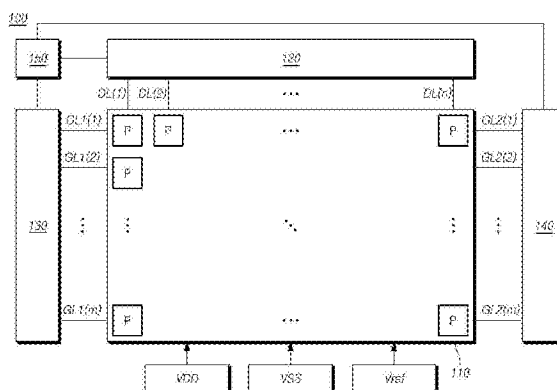
权利要求书4页 说明书14页 附图11页

(54)发明名称

有机发光显示装置及其阈值电压补偿方法

(57)摘要

公开了一种有机发光显示装置及其显示面板,其能够在随着像素的驱动晶体管的驱动时间增加,驱动晶体管的阈值电压偏离于阈值电压的补偿范围的情况下,执行将驱动晶体管的阈值电压恢复到阈值电压的补偿范围内的恢复驱动。



1. 一种有机发光显示装置,该有机发光显示装置包括:
显示面板,该显示面板包括数据线以及第一选通线 and 第二选通线;
选通驱动电路,所述第一选通线和所述第二选通线电连接到所述选通驱动电路;
像素,该像素被限定在所述数据线与所述第一选通线和所述第二选通线的交叉处,
其中,所述像素包括驱动晶体管和有机发光二极管,所述驱动晶体管被配置为向所述有机发光二极管供应电流,并且所述驱动晶体管具有阈值电压;
其中,所述驱动晶体管的所述阈值电压的补偿范围具有电压上限和电压下限中的至少一个,
其中,所述有机发光显示装置被配置为:
感测所述驱动晶体管的所述阈值电压;
当所述驱动晶体管的所述阈值电压在所述补偿范围之外时,将第一电压施加到所述驱动晶体管的第一节点并且将第二电压施加到所述驱动晶体管的第二节点;并且
调节所述第一电压和所述第二电压,使得所述驱动晶体管的所述阈值电压在所述补偿范围内,
其中,所述第一节点电连接到所述驱动晶体管的栅极,并且所述第二节点电连接到所述有机发光二极管,
其中,所述有机发光显示装置被配置为在所述有机发光显示装置要关闭电源时调节所述第一电压和所述第二电压,使得所述驱动晶体管的所述阈值电压在所述补偿范围内,并且所述有机发光显示装置被配置为在调节所述第一电压和所述第二电压之后将地电压施加到所述驱动晶体管的所有节点。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,
当所述驱动晶体管的所述阈值电压在所述电压上限以上时,所述第一电压低于所述第二电压。
3. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,
当所述驱动晶体管的所述阈值电压在所述电压下限以下时,所述第一电压大于所述第二电压。
4. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,该有机发光显示装置还包括:
基准电压线,
所述像素的所述第一节点通过第一晶体管电连接到所述数据线,所述第一晶体管的栅极电连接到所述第一选通线,并且所述选通驱动电路被配置为通过将扫描信号施加到所述第一选通线来控制所述第一晶体管;并且
所述像素的第二节点通过第二晶体管电连接到所述基准电压线,所述第二晶体管的栅极电连接到所述第二选通线,所述选通驱动电路被配置为通过将感测信号施加到所述第二选通线来控制所述第二晶体管。
5. 根据权利要求4所述的有机发光显示装置,该有机发光显示装置还包括:
驱动电压线,该驱动电压线被配置为供应驱动电压;
存储电容器,该存储电容器电连接在所述第一节点与所述第二节点之间;以及第三节点,该第三节点电连接到所述驱动晶体管,并且该第三节点电连接到所述驱动电压线,
其中,所述有机发光显示装置被配置为:

将所述扫描信号施加到所述第一晶体管,经由所述第一晶体管将数据电压施加到所述第一节点,将所述感测信号施加到所述第二晶体管,并且经由所述第二晶体管将基准电压施加到所述第二节点,从而在所述第一节点与所述第二节点之间出现期望的电压,

随后,去除对所述第二节点施加所述基准电压,从而将所述第二节点浮置,并且

在将所述第二节点浮置之后,测量所述第二节点的电压,并将所述驱动晶体管的所述阈值电压确定为减去了所述第二节点的所测量的电压的数据电压。

6. 根据权利要求5所述的有机发光显示装置,其中,所述第一节点电连接在所述驱动晶体管的栅极与所述第一晶体管的源极或漏极中的一个之间,所述第二节点电连接在所述有机发光二极管的阳极与所述驱动晶体管的源极或漏极中的一个之间,并且所述第三节点电连接在所述驱动晶体管的源极或漏极中的另一个与所述驱动电压线之间。

7. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述驱动晶体管的所述阈值电压的所述补偿范围具有所述电压上限和所述电压下限二者。

8. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,该有机发光显示装置还包括:

多个所述像素;

所述有机发光显示装置还被配置为:

确定多个所述像素中的一个或更多个像素的阈值电压移位大于所述补偿范围的上限;

将负应力施加到阈值电压移位大于所述补偿范围的所述上限的所述一个或更多个像素的对应驱动晶体管;

确定所述多个像素中的一个或更多个其它像素的阈值电压移位低于所述补偿范围的下限;并且

将正应力施加到阈值电压移位低于所述补偿范围的所述下限的所述一个或更多个其它像素的对应驱动晶体管

其中,所述负应力表示将电压施加到所述对应驱动晶体管的节点以使得所述对应驱动晶体管的所述阈值电压减小,并且

其中,所述正应力表示将电压施加到对应驱动晶体管的节点以使得所述对应驱动晶体管的所述阈值电压增大。

9. 一种对驱动晶体管的阈值电压进行补偿的方法,所述驱动晶体管被包括在有机发光显示装置的多个像素中的特定像素中,所述方法包括以下步骤:

(A) 确定所述阈值电压偏离于所述阈值电压的预定补偿范围;

(B) 当所述驱动晶体管的所述阈值电压在所述补偿范围之外时,当所述有机发光显示装置要关闭电源时,将第一电压施加到所述驱动晶体管的第一节点,并且将第二电压施加到所述驱动晶体管的第二节点,调节所述第一电压和所述第二电压以执行使所述阈值电压在所述补偿范围内的恢复驱动,其中所述第一节点电连接到所述驱动晶体管的栅极,并且所述第二节点电连接到所述有机发光二极管;以及

(C) 在执行所述恢复驱动之后,将地电压施加到所述驱动晶体管的所有节点。

10. 根据权利要求9所述的方法,

其中,所述步骤(A)进一步包括:

确定多个所述特定像素中的一个或更多个特定像素的阈值电压移位大于所述补偿范围的上限;以及

确定所述多个特定像素中的一个或更多个其它特定像素的阈值电压移位低于所述补偿范围的下限,并且

其中,所述步骤(B)进一步包括:

将负应力施加到阈值电压移位大于所述补偿范围的所述上限的所述一个或更多个特定像素的对应驱动晶体管;以及

将正应力施加到阈值电压移位低于所述补偿范围的所述下限的所述一个或更多个其它特定像素的对应驱动晶体管,

其中,所述负应力表示将电压施加到所述对应驱动晶体管的节点以使得所述对应驱动晶体管的所述阈值电压减小,并且

其中,所述正应力表示将电压施加到对应驱动晶体管的节点以使得所述对应驱动晶体管的所述阈值电压增大。

11. 根据权利要求9所述的方法,其中,

所述步骤(A)包括所述有机发光显示装置同时执行确定一个或更多个特定像素的阈值电压移位大于所述补偿范围的上限的步骤以及确定一个或更多个其它特定像素的阈值电压移位低于所述补偿范围的下限的步骤;并且

所述步骤(B)包括所述有机发光显示装置同时执行将负应力施加到阈值电压移位大于所述补偿范围的所述上限的所述一个或更多个特定像素的对应驱动晶体管的步骤以及将正应力施加到阈值电压移位低于所述补偿范围的所述下限的所述一个或更多个其它特定像素的对应驱动晶体管的步骤,

其中,所述负应力表示将电压施加到所述对应驱动晶体管的节点以使得所述对应驱动晶体管的所述阈值电压减小,并且

其中,所述正应力表示将电压施加到对应驱动晶体管的节点以使得所述对应驱动晶体管的所述阈值电压增大。

12. 根据权利要求9所述的方法,其中,所述有机发光显示装置依次执行以下步骤:

(a) 确定一个或更多个特定像素的阈值电压移位大于所述补偿范围的上限;

(b) 将负应力施加到阈值电压移位大于所述补偿范围的所述上限的所述一个或更多个特定像素的对应驱动晶体管;

(c) 确定一个或更多个其它特定像素的阈值电压移位低于所述补偿范围的下限;以及

(d) 将正应力施加到阈值电压移位低于所述补偿范围的所述下限的所述一个或更多个其它特定像素的对应驱动晶体管,

其中,所述负应力表示将电压施加到所述对应驱动晶体管的节点以使得所述对应驱动晶体管的所述阈值电压减小,并且

其中,所述正应力表示将电压施加到对应驱动晶体管的节点以使得所述对应驱动晶体管的所述阈值电压增大。

13. 根据权利要求9所述的方法,其中,所述有机发光显示装置依次执行以下步骤

(a) 确定一个或更多个特定像素的阈值电压移位低于所述补偿范围的下限;

(b) 将正应力施加到阈值电压移位低于所述补偿范围的所述下限的所述一个或更多个特定像素的对应驱动晶体管;

(c) 确定一个或更多个其它特定像素的阈值电压移位大于所述补偿范围的上限;以及

(d) 将负应力施加到阈值电压移位大于所述补偿范围的所述上限的所述一个或多个其它特定像素的对应驱动晶体管,

其中,所述负应力表示将电压施加到所述对应驱动晶体管的节点以使得所述对应驱动晶体管的所述阈值电压减小,并且

其中,所述正应力表示将电压施加到对应驱动晶体管的节点以使得所述对应驱动晶体管的所述阈值电压增大。

有机发光显示装置及其阈值电压补偿方法

技术领域

[0001] 本发明的实施方式涉及有机发光显示装置及其显示面板。

背景技术

[0002] 近来,有机发光显示装置引起人们的关注。有机发光显示装置可具有诸如响应速度快、发光效率高、亮度高和视角宽的优点。这些优点可归因于自身发射光的有机发光二极管的使用。

[0003] 在这种有机发光显示装置中,布置有分别包括有机发光二极管的像素,并且根据数据的等级控制通过扫描信号选择的像素的亮度。

[0004] 这种有机发光显示装置的各个像素可包括彼此交叉的数据线和选通线以及连接到数据线和选通线的晶体管和存储电容器,以及有机发光二极管。

[0005] 有机发光显示装置的各个像素还可包括用于驱动有机发光二极管的驱动晶体管,其中该驱动晶体管具有作为固有特性值的阈值电压。

[0006] 驱动晶体管的阈值电压可随着驱动时间变长而变化。在这种情况下,无法按照期望的水平实现对应像素的亮度,并且/或者可能发生像素之间的亮度差异,从而使图像质量下降。在一些情况下,亮度差异导致对应的驱动晶体管的耐久性缩短。

[0007] 因此,补偿技术感测各个像素的驱动晶体管的阈值电压,并且补偿驱动晶体管的阈值电压。

[0008] 然而,对于这种阈值电压补偿技术,存在这样的问题:仅可在预定范围内建立对驱动晶体管的阈值电压的补偿。即,当驱动晶体管的阈值电压增加到特定值以上或者减小至特定值以下时,存在这样的问题:阈值电压补偿技术具有无法补偿变化的阈值电压的补偿极限。

[0009] 因此,存在这样的问题:像素补偿技术可能无法适当地补偿阈值电压,从而导致图像质量下降,并且驱动晶体管无法被长时间驱动。

发明内容

[0010] 提出本发明的实施方式以解决上述问题,本发明的实施方式的一个方面在于提供一种在随着驱动晶体管的驱动时间增加,驱动晶体管的阈值电压相对于阈值电压的补偿范围偏离和移位时,能够执行恢复阈值电压移位的恢复驱动的有机发光显示装置及其显示面板,所述恢复驱动使得阈值电压能够恢复到驱动晶体管的阈值电压的补偿范围内。

[0011] 在实施方式中,一种有机发光显示装置包括:显示面板,该显示面板包括数据线以及第一选通线和第二选通线;选通驱动电路,所述第一选通线和第二选通线电连接到所述选通驱动电路;像素,其被限定在所述数据线与所述第一选通线和第二选通线的交叉处,其中,所述像素包括驱动晶体管和有机发光二极管,所述驱动晶体管被配置为向所述有机发光二极管供应电流,并且所述驱动晶体管具有阈值电压;其中,所述驱动晶体管的所述阈值电压的补偿范围具有电压上限和电压下限中的至少一个,所述显示装置被配置为感测所述

驱动晶体管的所述阈值电压；并且当所述驱动晶体管的所述阈值电压在所述补偿范围之外时，将第一电压施加到所述驱动晶体管的第一节点并且将第二电压施加到所述驱动晶体管的第二节点，所述显示装置被配置为调节所述第一电压和第二电压以使得所述驱动晶体管的所述阈值电压在所述补偿范围内，其中，所述第一节点电连接到所述驱动晶体管的栅极，并且所述第二节点电连接到所述有机发光二极管的阳极或阴极。

[0012] 在实施方式中，提出了一种补偿驱动晶体管的阈值电压的方法，所述驱动晶体管被包括在有机发光显示装置的多个像素中的特定像素中，所述阈值电压是能够驱动包括在所述特定像素中的有机发光二极管的电压，所述方法包括以下步骤：确定所述阈值电压偏离于所述阈值电压的预定补偿范围；当所述显示装置将要关闭电源时，执行使所述阈值电压在所述补偿范围内的恢复驱动；以及在执行所述恢复驱动之后，将地电压施加到所述驱动晶体管的所有节点。

[0013] 本发明的实施方式的另一方面在于提供一种尽管驱动晶体管的驱动时间增加，仍能够将驱动晶体管的阈值电压连续维持在阈值电压的补偿范围内的有机发光显示装置及其显示面板。

[0014] 如上所述，本发明的实施方式可提供一种在随着驱动晶体管的工作时间增加，驱动晶体管的阈值电压相对于阈值电压的补偿范围偏离和移位时，能够执行恢复阈值电压移位的恢复驱动的有机发光显示装置及其显示面板，所述恢复驱动使得阈值电压能够恢复到驱动晶体管的阈值电压的补偿范围内。

[0015] 本发明的实施方式可提供一种尽管驱动晶体管的驱动时间增加，仍能够将驱动晶体管的阈值电压连续维持在阈值电压的补偿范围内的有机发光显示装置及其显示面板。

附图说明

[0016] 图1是示出根据实施方式的有机发光显示装置的示意图；

[0017] 图2是示出根据实施方式的有机发光显示装置的像素的等效电路的电路图；

[0018] 图3是示出根据实施方式的有机发光显示装置的像素中的驱动晶体管的正(+)阈值电压移位以及由正阈值电压移位导致的亮度下降的曲线图；

[0019] 图4是示出根据实施方式的有机发光显示装置的像素中的驱动晶体管的负(-)阈值电压移位以及由负阈值电压移位导致的亮度下降的曲线图；

[0020] 图5是示出感测并补偿根据实施方式的有机发光显示装置的像素中的驱动晶体管的阈值电压的电路图；

[0021] 图6是示意性地示出用于恢复根据实施方式的有机发光显示装置的像素中的驱动晶体管的阈值电压移位的恢复驱动的曲线图；

[0022] 图7是示意性地示出使根据实施方式的有机发光显示装置的像素中的驱动晶体管的正(+)阈值电压移位恢复的恢复驱动的曲线图；

[0023] 图8是示意性地示出使根据实施方式的有机发光显示装置的像素中的驱动晶体管的负(-)阈值电压移位恢复的恢复驱动的曲线图；

[0024] 图9是示出根据实施方式的在恢复驱动之前有机发光显示装置的像素的驱动晶体管的阈值电压移位的示例图；

[0025] 图10是示出在图9的阈值电压移位的状态下恢复正(+)阈值电压移位和恢复负(-)

阈值电压移位的顺序恢复驱动的示例图；

[0026] 图11是示出在图9的阈值电压移位的状态下恢复正(+)阈值电压移位和恢复负(-)阈值电压移位的同时恢复驱动的示例图；以及

[0027] 图12是示出使根据实施方式的有机发光显示装置的像素中的驱动晶体管的连续阈值电压移位恢复的恢复驱动的曲线图。

具体实施方式

[0028] 以下,将参照附图描述本发明的示例实施方式。在以下描述中,相同或相似的元件尽管示出于不同的图中,也可由相同或相似的标号指代。另外,在以下描述中,本文所包含的已知功能和配置的详细描述在(例如)可能使本发明的实施方式的主题不清楚或混淆时可被省略。

[0029] 另外,本文在描述本发明的实施方式的部件时可使用诸如第一、第二、A、B、(a)、(b)等的术语。诸如这些术语可不用于限定对应部件的本质、顺序或数量,而是可仅用于将对应部件与其它部件相区分。如果在说明书中描述了一个部件“连接”、“耦合”或“接合”到另一部件,则第三部件可“连接”、“耦合”和“接合”在第一部件与第二部件之间,但是第一部件也可直接连接、耦合或接合到第二部件。

[0030] 图1是示出根据实施方式的有机发光显示装置的示意图。参照图1,根据实施方式的有机发光显示装置100包括显示面板110、数据驱动单元120、第一选通驱动单元130、第二选通驱动单元140和定时控制器150。

[0031] 数据线DL(1)、DL(2)、…、DL(n)以及选通线GL1(1)、GL1(2)、…、GL1(m)和GL2(1)、GL2(2)、…、GL2(m)形成在显示面板110上,通过数据线DL(1)、DL(2)、…、DL(n)与选通线GL1(1)、GL1(2)、…、GL1(m)和GL2(1)、GL2(2)、…、GL2(m)的交叉处限定多个像素P。数据驱动单元120可将数据电压供应给数据线DL(1)、DL(2)、…、DL(n)。

[0032] 第一选通驱动单元130可将扫描信号顺序供应给选通线GL1(1)、GL1(2)、…、GL1(m)和GL2(1)、GL2(2)、…、GL2(m)当中的第一选通线GL1(1)、GL1(2)、…、GL1(m)。第二选通驱动单元140可将传感器信号顺序供应给选通线GL1(1)、GL1(2)、…、GL1(m)和GL2(1)、GL2(2)、…、GL2(m)当中的第二选通线GL2(1)、GL2(2)、…、GL2(m)。

[0033] 定时控制器150可控制数据驱动单元120、第一驱动单元130和第二选通驱动单元140的驱动定时。第一选通驱动单元130和第二驱动单元140可被单独地实现,并且在一些情况下,可被实现为一个选通驱动单元。

[0034] 另外,第一选通驱动单元130可如图1所示设置在显示面板110的一侧,根据驱动方式,可被分成两部分并设置在显示面板110的两侧。第二选通驱动单元140可按照与第一选通驱动单元相似的方式来设置。

[0035] 另外,第一选通驱动单元130和第二选通驱动单元140可包括多个选通驱动集成电路,该多个选通驱动集成电路可按照载带自动结合方式或者玻璃上芯片方式连接到显示面板110的结合焊盘,或者按照板内选通(GIP)型实现以直接形成在显示面板110上。

[0036] 另外,数据驱动单元120可包括多个选通驱动集成电路(以下称作源极驱动集成电路),该多个选通驱动集成电路可按照载带自动结合方式或者玻璃上芯片(COG)方式连接到显示面板110的结合焊盘,或者按照板内选通(GIP)型实现以直接形成在显示面板110上。

[0037] 各个像素P可连接到一条数据线DL、两条选通线GL1和GL2、基准电压线(例如,图2的RVL)等。将参照图2详细描述各个像素P的示例结构。

[0038] 图2是示出根据实施方式的有机发光显示装置100的像素P的等效电路的电路图。参照图2,根据实施方式的有机发光显示装置100的各个像素P可包括有机发光二极管以及用于驱动有机发光二极管的驱动电路。

[0039] 各个像素P中用于驱动有机发光二极管的驱动电路还可包括用于向有机发光二极管供应电流的驱动晶体管DT、第一晶体管T1、第二晶体管T2和存储电容器Cstg。第一晶体管T1可扮演开关晶体管的角色,其根据扫描信号来控制并且能够控制将数据电压施加到驱动晶体管DT的第一节点N1以使驱动晶体管DT导通或截止。与存储电容器Cstg一起,第二晶体管T2可用作作用于感测驱动晶体管DT的阈值电压的感测晶体管。存储电容器可维持施加到驱动晶体管DT的第一节点N1的数据电压。

[0040] 现在将描述三个晶体管DT、T1和T2与电容器Cstg的连接关系。继续参照图2,驱动晶体管DT可具有用于驱动有机发光二极管的三个节点N1、N2和N3。驱动晶体管DT的第一节点N1可连接到第一晶体管T1,第二节点N2可连接到有机发光二极管OLED的阳极(或阴极),第三节点N3可连接到供应驱动电压VDD的驱动电压线DVL。

[0041] 第一晶体管T1可通过从第一选通线GL1供应的扫描信号来控制,并且可被插置在数据线DL与驱动晶体管DT的第一节点N1之间并连接到数据线DL和第一节点N1,以将从数据线DL供应的数据电压Vdata施加到驱动晶体管DT的第一节点N1。

[0042] 第二晶体管T2可通过从第二选通线GL2供应的传感器信号来控制,并且可被插置在驱动晶体管DT的第二节点N2与供应基准电压Vref的基准电压线RVL之间并连接到第二节点N2和基准电压线RVL。

[0043] 存储电容器Cstg可被插置在驱动晶体管DT的第一节点N1与第二节点N2之间并连接到第一节点N1与第二节点N2。

[0044] 根据实施方式,驱动晶体管DT可以是N型晶体管或P型晶体管。如果驱动晶体管DT是N型晶体管,则第一节点N1可为栅节点,第二节点N2可为源节点,第三节点N3可为漏节点。如果驱动晶体管DT是P型晶体管,则第一节点N1为栅节点,第二节点N2可为漏节点,第三节点N3可为源节点。在根据示例实施方式的描述和附图中,为了描述方便,驱动晶体管DT以及连接到驱动晶体管DT的第一晶体管T1和第二晶体管T2被示出为N型晶体管。因此,描述了驱动晶体管DT的第一节点N1是栅节点,第二节点N2是源节点,第三节点N3是漏节点。

[0045] 另一方面,各个像素的驱动晶体管DT可具有作为固有特性值的阈值电压,驱动晶体管DT的阈值电压可随着驱动时间增加而变化。对应像素的亮度可能未达到期望的水平,或者可能发生像素之间的亮度差异,从而使图像质量下降和/或缩短对应驱动晶体管DT的耐久性。

[0046] 因此,通过感测各个像素的驱动晶体管DT的阈值电压,如果存在像素之间的阈值电压的偏离和各个像素的阈值与基准阈值电压之间的差异,则可补偿对应像素的驱动晶体管DT的阈值电压,并且可将亮度维持在期望的水平。

[0047] 然而,可能存在预定范围内才可补偿驱动晶体管DT的阈值电压的局限。即,如果驱动晶体管DT的阈值电压增加至特定值以上或者减小至特定值以下,则可能无法补偿变化的阈值电压。

[0048] 因此,当驱动晶体管DT的阈值电压相对于预定范围偏离和变化(即,阈值电压相对于预定范围移位和偏离)时,可能无法补偿阈值电压,从而图像质量下降并且对应驱动晶体管DT无法长时间驱动,并且耐久性缩短。

[0049] 在本发明的示例实施方式中,如果阈值电压相对于预定范围偏离和移位,则识别这种情况,并且可使相对于补偿范围偏离的阈值电压恢复到补偿范围内。

[0050] 以下,将参照图3至图12描述当阈值电压相对于补偿范围偏离和移位时使相对于补偿范围偏离的阈值电压恢复到补偿范围内的恢复驱动。

[0051] 图3和图4是示出根据实施方式的有机发光显示装置100的像素中的驱动晶体管DT的阈值电压 V_{th} 根据驱动时间而增加或减小的阈值电压移位的曲线图。

[0052] 以下,将参照图3描述驱动晶体管DT的阈值电压根据驱动时间而在正(+)方向上增加的阈值电压移位,将参照图4描述驱动晶体管DT的阈值电压根据驱动时间而在负(-)方向上减小的阈值电压移位。

[0053] 首先,将定义多个术语。关于阈值电压的变化方向,“(+)方向”表示阈值电压增加的方向,“(-)方向”是指阈值电压减小的方向。

[0054] 另外,“阈值电压移位(V_{th} 移位)”表示阈值电压的增加或减小。另外,在(+)方向上执行阈值电压移位的现象被称作(+)阈值电压移位,在(-)方向上执行阈值电压移位的现象被称作(-)阈值电压移位。

[0055] 另外,对阈值电压进行补偿的范围被称作“阈值电压的补偿范围”。阈值电压的补偿范围具有上限值和下限值,其中阈值电压的补偿范围的上限值被称作“阈值电压补偿的极限值(+)”,阈值电压的补偿范围的下限值被称作“阈值电压补偿的极限值(-)”。

[0056] 阈值电压的补偿范围可以是有机发光显示装置100可以补偿阈值电压的基本范围,并且可以是被设定为比有效恢复操作的基本范围宽或窄的范围。

[0057] 图3是示出根据实施方式的有机发光显示装置100的像素中的驱动晶体管DT的(+)阈值电压移位以及由(+)阈值电压移位导致的亮度下降的曲线图。

[0058] 图3的曲线图(A)示出根据驱动晶体管DT的驱动时间的增加,驱动晶体管DT的阈值电压的变化,其中驱动晶体管DT的阈值电压随着驱动时间变长而增加。

[0059] 即,“(+)阈值电压移位”表明驱动晶体管DT的阈值电压随着驱动晶体管DT的驱动时间变长而增加。

[0060] 另外,对于驱动时间增加的时间周期0至 T_1 ,驱动晶体管DT的阈值电压在“阈值电压的补偿范围”内增加。因此,对于时间周期0- T_1 ,可将驱动晶体管DT的阈值电压补偿至期望的水平(例如,相对于另一像素的驱动晶体管的阈值电压的偏离被去除或减小或者阈值电压变为基准阈值电压的水平)。

[0061] 然而,当时间周期0- T_1 过去时(被描述为 T_i 的时间点),驱动晶体管DT的阈值电压可偏离于阈值电压的补偿范围并且增加。在这种情况下,无法将驱动晶体管DT的阈值电压补偿到期望的水平。

[0062] 图3的曲线图(B)示出当驱动晶体管DT的阈值电压随着驱动晶体管DT的驱动时间增加而如曲线图(A)所示变化时,对应像素中的亮度的变化。由于在驱动晶体管DT的驱动时间达到 T_1 之前,驱动晶体管DT的阈值电压在阈值电压的补偿范围内增加,所以可补偿驱动晶体管DT的阈值电压。因此,在驱动晶体管DT的驱动时间达到时间点 T_1 之前对应像素的

亮度可基本上被维持在对应像素中的期望的水平L1。

[0063] 然而,在驱动晶体管DT的驱动时间T1经过时间点T1之后,驱动晶体管DT的阈值电压可相对于阈值电压的补偿范围偏离并增加。即,驱动晶体管DT的阈值电压变得大于阈值电压补偿的极限值(+) (阈值电压的补偿范围的上限值)。

[0064] 在时间点T1之后,可能无法将驱动晶体管DT的阈值电压补偿至期望的水平。因此,驱动晶体管DT施加到有机发光二极管的电流的量逐渐降低至期望的量以下,因此对应像素的亮度在异常状态下逐渐减小,使得亮度无法维持在对应像素的期望的水平L1。

[0065] 图4是示出根据实施方式的有机发光显示装置100的像素中的驱动晶体管DT的(-)阈值电压移位以及由(-)阈值电压移位导致的亮度下降的曲线图。

[0066] 图4的曲线图(A)示出根据驱动晶体管DT的驱动时间的增加,驱动晶体管DT的阈值电压的变化,其中驱动晶体管DT的阈值电压随着驱动时间变长而增加。

[0067] 即,“(-)阈值电压移位”表明驱动晶体管DT的阈值电压随着驱动晶体管DT的驱动时间变长而减小。

[0068] 另外,对于驱动时间增加的时间周期0至T2,驱动晶体管DT的阈值电压在“阈值电压的补偿范围”内减小。因此,对于时间周期0-T2,可将驱动晶体管DT的阈值电压补偿至期望的水平(例如,相对于另一像素的驱动晶体管的阈值电压的偏离被去除或减小或者阈值电压变为基准阈值电压的水平)。

[0069] 然而,当时间周期0-T2过去时(被描述为T2的时间点),驱动晶体管DT的阈值电压可偏离于阈值电压的补偿范围并减小。在这种情况下,无法将驱动晶体管DT的阈值电压补偿至期望的水平。

[0070] 图4的曲线图(B)示出当驱动晶体管DT的阈值电压随着驱动晶体管DT的驱动时间增加而如曲线图(A)所示变化时,对应像素中的亮度的变化。由于在驱动晶体管DT的驱动时间达到T2之前,驱动晶体管DT的阈值电压在阈值电压的补偿范围内减小,所以可补偿驱动晶体管DT的阈值电压。因此,在驱动晶体管DT的驱动时间达到时间点T1之前对应像素的亮度可基本上被维持在对像素中的期望的水平L2。

[0071] 然而,在驱动晶体管DT的驱动时间经过时间点T2之后,驱动晶体管DT的阈值电压可偏离于阈值电压的补偿范围并减小。即,驱动晶体管DT的阈值电压变得小于阈值电压补偿的极限值(-) (阈值电压的补偿范围的下限值)。

[0072] 在时间点T2之后,可能无法将驱动晶体管DT的阈值电压补偿至期望的水平。因此,驱动晶体管DT施加到有机发光二极管的电流的量逐渐增加至期望的量以上,因此对应像素的亮度在异常状态下逐渐增大,使得亮度无法维持在对应像素的期望的水平L2。

[0073] 如参照图3和图4所示,在各个像素中,可能发生驱动晶体管DT的阈值电压偏离于阈值电压的补偿范围并且增加或减小的现象。

[0074] 即,在各个像素中,可能发生阈值电压偏离于补偿范围的阈值电压移位(例如,(+)阈值电压移位或(-)阈值电压移位)。

[0075] 因此,在实施方式中,对于显示面板110的所有像素当中的发生阈值电压偏离于补偿极限(阈值电压补偿范围)的阈值电压移位((+)阈值电压移位或(-)阈值电压移位)的像素,可执行使偏离于阈值电压的补偿范围的阈值电压移位恢复到阈值电压的补偿范围内的恢复驱动。

[0076] 使偏离于阈值电压的补偿范围的阈值电压移位恢复的恢复驱动利用各个像素的驱动晶体管DT的阈值电压的感测结果来执行。

[0077] 以下,将参照图5描述感测各个像素的驱动晶体管DT的阈值电压的方式,并且将参照图6描述使偏离于阈值电压的补偿范围的阈值电压移位恢复的恢复驱动。

[0078] 图5是示出感测并补偿根据实施方式的有机发光显示装置100的像素中的驱动晶体管DT的阈值电压的电路图。

[0079] 如图5所示,各个像素包括有机发光二极管OLED、用于向有机发光二极管供应电流以便驱动有机发光二极管的驱动晶体管DT、用作开关晶体管的第一晶体管T1(其根据扫描信号来控制并控制将数据电压施加到驱动晶体管DT的第一节点N1以使驱动晶体管DT导通或截止)、将施加到驱动晶体管DT的第一节点N1的数据电压Vdata维持一帧的存储电容器Cstg以及用作感测晶体管的第二晶体管DT2(其将基准电压Vref施加到驱动晶体管DT的第二节点并感测驱动晶体管DT的阈值电压),其中通过传感器信号SENSE来控制第二晶体管DT2。

[0080] 在图5所示的像素结构中,为了感测驱动晶体管DT的阈值电压,通过扫描信号SCAN使第一晶体管T1导通,从对应像素的数据集成电路(D-IC)510供应的数据电压Vdata通过数据线DL被施加到驱动晶体管Dt的第一节点N1。

[0081] 此时,通过感测信号SENSE使第二晶体管T2导通,从电压供应源供应的基准电压Vref从而通过基准电压线RVL被施加到驱动晶体管DT的第二节点N2。

[0082] 即,恒定电压可被施加到驱动晶体管DT的第一节点N1和第二节点N2中的每一个,因此在存储电容器Cstg的两端N1和N2产生期望的电势差Vdata-Vref,使得与该期望的电势差对应的电荷被充入存储电容器Cstg。

[0083] 然后,当连接到基准电压线RVL的开关(未示出)截止,并且基准电压线RVL连接到用于感测阈值电压的模数转换器(ADC)520时,施加到驱动晶体管DT的第二节点N2的恒定电压Vref消失,驱动晶体管DT的第二节点N2的电压浮置。

[0084] 因此,尽管恒定电压Vdata仍施加到驱动晶体管DT的第一节点N1,但由于恒定电压Vref未施加到第二节点N2,所以驱动晶体管DT的第二节点N2的电压增大。

[0085] 驱动晶体管DT的第二节点N2的电压可增大直至第一节点N1与第二节点N2之间的电势差变为驱动晶体管DT的阈值电压。

[0086] 此时,ADC520测量驱动晶体管DT的第二节点N的电压Vdata-Vth,以感测驱动晶体管DT的阈值电压。由于数据电压Vdata是预先已知的值,所以可通过从已知数据电压Vdata减去测量的电压Vdata-Vth来知道阈值电压Vth。

[0087] 根据以上方法感测的阈值电压可被存储在诸如非瞬时性计算机可读存储介质(未示出)的存储器中,并在补偿阈值电压时使用。

[0088] 关于阈值电压的补偿,定时控制器150接收在ADC520中知道的阈值电压Vth的数字值,利用该数字值计算用于补偿阈值电压的补偿值,并将所计算出的补偿值或者通过该计算而变化的数据电压($Vdata' = Vdata + Vth$)的变化传送给对应像素的数据集成电路510。

[0089] 因此,数据集成电路510可根据由定时控制器150计算并传送的补偿值将数据电压Vdata转换为变化的数据电压($Vdata' = Vdata + Vth$),并且可将变化的数据电压以模拟形式输出至数据线DL,或者可将将从定时控制器150传送的变化的数据电压($Vdata' = Vdata + Vth$)

以模拟形式输出至数据线DL。因此,补偿了对应像素的驱动晶体管DT的阈值电压。

[0090] 在感测并补偿阈值电压的处理中,显示面板110中的所有像素的驱动晶体管DT的阈值电压或者告知阈值电压的转换值被存储在存储器中,并且存储在存储器中的阈值电压或者转换值可在下一感测时间被更新。

[0091] 根据上述感测和补偿阈值电压的处理,当感测所有像素的驱动晶体管DT的阈值电压时,所有像素当中的标识驱动晶体管DT的阈值电压偏离于阈值电压的补偿范围的像素(即,标识偏离于阈值电压的补偿范围的阈值电压移位的像素),并且可针对所标识的像素执行恢复驱动。恢复驱动可使偏离于阈值电压的补偿范围的阈值电压移位恢复到阈值电压的补偿范围内。

[0092] 将参照图6至图12描述用于使偏离于阈值电压的补偿范围的阈值电压移位恢复到阈值电压的补偿范围内的恢复驱动。

[0093] 图6是示意性地示出用于恢复根据实施方式的有机发光显示装置100的像素中的驱动晶体管的阈值电压移位的恢复驱动的曲线图。

[0094] 参照图6,有机发光显示装置100还可包括用于针对特定像素执行恢复驱动的恢复驱动单元600。例如,恢复驱动单元600可控制将第一电压和第二电压施加到特定像素的驱动晶体管DT的第一节点N1和第二节点N2,使得驱动晶体管DT的阈值电压在补偿范围内——特别是,当多个像素P当中存在随着驱动时间增加,用于驱动有机发光二极管的驱动晶体管DT的阈值电压相对于预定的“阈值电压的补偿范围”偏离和移位的特定像素时。

[0095] 本文中,驱动晶体管DT的阈值电压相对于预定的“阈值电压的补偿范围”偏离和移位的像素包括随着阈值电压增加发生偏离于阈值电压补偿范围(补偿极限)的(+) 阈值电压移位的像素以及随着阈值电压减小发生偏离于阈值电压补偿范围(补偿极限)的(-) 阈值电压移位的像素。

[0096] 恢复驱动单元600通过电力供应单元610将第一电压和第二电压施加到驱动晶体管DT的第一节点N1和第二节点N2,所述第一电压和第二电压被调节以使得驱动晶体管DT的阈值电压在补偿范围内。

[0097] 当随着驱动时间增加存在驱动晶体管DT的阈值电压相对于预定阈值电压的补偿范围偏离和移位的像素时,恢复驱动单元600可将第一电压和第二电压分别施加到驱动晶体管DT的第一节点N1和第二节点N2。

[0098] 另一方面,恢复驱动单元600还可通过电力供应单元610将第三电压施加到驱动晶体管DT的第三节点N3,所述第三电压被调节以使得驱动晶体管DT的阈值电压在阈值电压的补偿范围内。

[0099] 如上所述,恢复驱动单元600可执行恢复驱动以使驱动晶体管DT的阈值电压偏离于补偿范围的阈值电压移位恢复。当输入显示面板110的电源关闭信号时,阈值电压移位可被恢复至阈值电压的补偿范围内。

[0100] 即,恢复驱动单元600可确定随着驱动时间增加显示面板110的多个像素当中是否存在用于驱动有机发光二极管的驱动晶体管DT的阈值电压相对于预定补偿范围偏离和移位的特定像素。如果确定存在所述特定像素,则当输入电源关闭信号时,恢复驱动单元600可执行使所述特定像素的阈值移位恢复的恢复驱动。然后,当所述特定像素的驱动晶体管DT的阈值电压被恢复至补偿范围内时,恢复驱动单元600可停止恢复驱动,并且可控制通过

电力供应单元610将地电压施加到特定像素的驱动晶体管DT的所有节点。

[0101] 上述恢复驱动单元600可被包括在定时控制器150中或者数据驱动单元120的数据驱动器IC中。然而,在其它情况下,恢复驱动单元600可在定时控制器150和数据驱动单元120的外部。

[0102] 以下,将参照图7详细描述恢复(+)阈值电压移位的恢复驱动,并且将参照图8详细描述恢复(-)阈值电压移位的恢复驱动。

[0103] 图7是示意性地示出使根据实施方式的有机发光显示装置100的像素中的驱动晶体管DT的(+)阈值电压移位恢复的恢复驱动的曲线图。参照图7,在发生偏离于阈值电压的补偿范围的阈值电压移位的特定像素是随着驱动时间增加驱动晶体管DT的阈值电压相对于阈值电压的预定补偿范围在(+)方向上偏离和移位的像素的情况下——即,阈值电压增加至阈值电压的补偿范围中的上限值(阈值电压补偿的极限值)以上——恢复驱动单元600可执行恢复(+)阈值电压移位的恢复驱动。

[0104] 另一方面,当第一特定像素的驱动晶体管DT的阈值电压减小并进入阈值电压的补偿范围以与第一预定基准值相同时,恢复驱动单元600停止恢复(+)阈值电压移位的恢复驱动(E)。

[0105] 关于停止恢复(+)阈值电压移位的恢复驱动,第一预定基准值可以是默认值或者从多个像素的阈值电压的平均感测值设定的值。

[0106] 另一方面,在阈值电压相对于阈值电压的补偿范围偏离和移位的特定像素是驱动晶体管DT的阈值电压增大并且相对于预定补偿范围在(+)方向上偏离和移位的第一特定像素(即,偏离于补偿极限的(+)阈值电压移位像素)的情况下,恢复驱动单元600可控制将“负应力”的条件下的第一电压V1和第二电压V2施加到第一特定像素的驱动晶体管DT的第一节点N1和第二节点N2。恢复驱动单元600可由此执行用于恢复(+)阈值电压移位的恢复驱动,使得第一特定像素的驱动晶体管DT的阈值电压减小并且在补偿范围内(即,使偏离于阈值电压的补偿范围的(+)阈值电压移位恢复)。

[0107] 另外,恢复驱动单元600可控制将第三电压V3施加到第一特定像素的驱动晶体管DT的第三节点N3,使得第一特定像素的驱动晶体管DT在负应力的条件下。

[0108] “负应力”表示将电压施加到驱动晶体管DT的节点,从而使得驱动晶体管DT的阈值电压能够变小。这里,施加到驱动晶体管DT的节点的电压V1、V2和V3是被调节以使得驱动晶体管DT的阈值电压能够变小的电压。

[0109] 为了向驱动晶体管DT施加负应力,恢复驱动单元600可调节第一电压和第二电压,其中使得施加到第一特定像素的驱动晶体管DT的第一节点N1的第一电压V1能够低于施加到第一特定像素的驱动晶体管DT的第二节点N2的第二电压V2($V1 < V2$)。由此使第一特定像素的驱动晶体管DT在负应力的条件下。

[0110] 另外,恢复驱动单元600可控制将第三电压施加到第一特定像素的驱动晶体管的第三节点N3,使得驱动晶体管DT在负应力的条件下。在这种情况下,恢复驱动单元600可调节第一电压和第三电压,其中施加到第一特定像素的驱动晶体管DT的第一节点N1的第一电压V1低于施加到第一特定像素的驱动晶体管的第三节点N3的第三电压V3。

[0111] 图8是示意性地示出使根据实施方式的有机发光显示装置100的像素中的驱动晶体管DT的(-)阈值电压移位恢复的恢复驱动的曲线图。参照图8,在特定像素是随着驱动时

间增加驱动有机发光二极管的驱动晶体管DT的阈值电压减小并且相对于预定补偿范围在(-)方向上偏离和移位的第二特定像素(即,阈值电压偏离于补偿范围的(-)阈值电压移位像素)的情况下,当第二特定像素的驱动晶体管DT的阈值电压减小并且相对于阈值电压的补偿范围在(+)方向上偏离和移位时,即,阈值电压变得小于阈值电压的补偿范围的下限值(阈值电压补偿的极限值(-))时,恢复驱动单元600可执行恢复(-)阈值电压移位的恢复驱动(S)。

[0112] 另一方面,在恢复(-)阈值电压移位的恢复驱动开始之后第二特定像素的驱动晶体管DT的阈值电压增大并进入阈值电压的补偿范围以与第二预定基准值相同时,恢复驱动单元600停止恢复(-)阈值电压移位的恢复驱动。

[0113] 关于停止恢复(-)阈值电压移位的恢复驱动,第二预定基准值可以是默认值或者从多个像素的阈值电压的平均感测值设定的值。

[0114] 另一方面,在特定像素是随着驱动时间增加驱动晶体管DT的阈值电压减小并且相对于预定补偿范围在(-)方向上偏离和移位的第二特定像素(即,偏离于补偿极限的(-)阈值电压移位像素)的情况下,恢复驱动单元600可控制将“正应力”的条件下的第一电压V1和第二电压V2施加到第二特定像素的驱动晶体管DT的第一节点N1和第二节点N2,以执行用于恢复(-)阈值电压移位的恢复驱动,使得第二特定像素的驱动晶体管DT的阈值电压增大并且在补偿范围内(即,使偏离于阈值电压的补偿范围的(-)阈值电压移位恢复)。

[0115] 另外,恢复驱动单元600可控制将第三电压V3施加到第二特定像素的驱动晶体管DT的第三节点N3,使得第二特定像素的驱动晶体管DT在正应力的条件下。

[0116] “正应力”表示将电压施加到驱动晶体管DT的节点,从而使得对应驱动晶体管DT的阈值电压能够增大。这里,施加到驱动晶体管DT的节点的电压V1、V2和V3是被调节以使得驱动晶体管DT的阈值电压能够增大的电压。

[0117] 为了向驱动晶体管DT施加正应力,恢复驱动单元600可调节第一电压和第二电压,其中使得施加到第二特定像素的驱动晶体管DT的第一节点N1的第一电压V1能够高于施加到第二特定像素的驱动晶体管DT的第二节点N2的第二电压V2($V1 > V2$)。由此使第二特定像素的驱动晶体管DT在正应力的条件下。

[0118] 另外,为了向驱动晶体管DT施加正应力,恢复驱动单元600可调节第一电压和第三电压,其中施加到第二特定像素的驱动晶体管DT的第一节点N1的第一电压V1变得高于施加到第二特定像素的驱动晶体管的第三节点N3的第三电压V3($V1 > V3$)。

[0119] 另一方面,尽管负应力被施加到偏离于阈值电压的补偿范围的(+)阈值电压移位像素(第一特定像素)的驱动晶体管DT,或者正应力被施加到偏离于阈值电压的补偿范围的(-)阈值电压移位像素(第二特定像素)的驱动晶体管DT,但是当针对特定像素(第一特定像素和/或第二特定像素)执行恢复阈值电压移位的恢复驱动时,恢复驱动单元600可控制将无应力条件下的电压施加到无需恢复驱动的像素的驱动晶体管DT的所有节点。

[0120] 这里,“无应力条件”可以是不存在负应力条件、正应力条件、或者负应力条件和正应力条件二者的情况。

[0121] 以下,将参照图9、图10和图11描述当显示面板110包括阈值电压偏离于阈值电压的补偿范围的(+)阈值电压移位像素(第一特定像素)、阈值电压偏离于阈值电压的补偿范围的(-)阈值电压移位像素(第二特定像素)以及阈值电压没有偏离于阈值电压的补偿范围

的正常像素时,恢复(+)阈值电压移位和(-)阈值电压移位的恢复驱动的示例。

[0122] 图9是示出根据实施方式的在恢复驱动之前有机发光显示装置100的像素的驱动晶体管的阈值电压移位的示例图。

[0123] 根据图9的示例,在恢复驱动单元600执行恢复阈值电压移位的恢复驱动之前,在形成在显示面板110上的二十个像素当中,用“(+)”标记的两个像素对应于阈值电压偏离于阈值电压补偿范围(补偿极限)的(+)阈值电压移位像素(第一特定像素),用“(-)”标记的两个像素对应于阈值电压偏离于阈值电压补偿范围(补偿极限)的(-)阈值电压移位像素(第二特定像素),用“P”标记的十六个像素对应于不存在偏离于阈值电压补偿范围(补偿极限)的(+)阈值电压移位或者偏离于阈值电压补偿范围(补偿极限)的(-)阈值电压移位的正常像素。应该理解,选择二十个像素的示例仅是为了说明目的,实施方式不限于此。

[0124] 将参照图10和图11描述在执行恢复阈值电压移位的恢复驱动之前在图9的阈值电压移位的状态下恢复驱动单元600执行恢复阈值电压的恢复驱动的两个示例。

[0125] 图10是示出在图9的阈值电压移位的状态下恢复(+)阈值电压移位和(-)阈值电压移位的顺序恢复驱动的示例图。

[0126] 参照图10,恢复驱动单元600可顺序执行:(a)针对多个像素当中的随着驱动时间增加驱动晶体管DT的阈值电压增加并且相对于阈值电压的预定补偿范围在(+)方向上偏离和移位的(+)阈值电压移位像素(相对于阈值电压补偿范围(补偿极限)偏离和移位的(+)阈值电压移位像素)的恢复驱动;以及(b)针对多个像素当中的随着驱动时间增加驱动晶体管DT的阈值电压减小并且相对于阈值电压的预定补偿范围在(-)方向上偏离和移位的(-)阈值电压移位像素(相对于阈值电压补偿范围(补偿极限)偏离和移位的(-)阈值电压移位像素)的恢复驱动。

[0127] 以下,将详细描述恢复驱动的示例。

[0128] 图10的示图(A)示出在感测阈值电压之前二十个像素的状态。在感测阈值电压之前,如图9所示,无法知道二十个像素当中存在多少偏离于阈值电压补偿范围的像素。

[0129] 图10的示图(B)示出与偏离于阈值电压补偿范围的(+)阈值电压移位像素对应的两个像素。参照示图(B),偏离于阈值电压补偿范围(补偿极限)的(+)阈值电压移位像素用“(+)”标记,用“A”标记的像素不是偏离于阈值电压补偿范围(补偿极限)的(+)阈值电压移位像素。

[0130] 用“A”标记的像素可以是正常像素或者可以是偏离于阈值电压补偿范围(补偿极限)的(-)阈值电压移位像素。

[0131] 参照图10的示图(C),恢复驱动单元600将电压施加到偏离于阈值电压补偿范围(补偿极限)的(+)阈值电压移位像素,使得对应驱动晶体管DT经受负应力,并执行恢复(+)阈值电压移位的恢复驱动。

[0132] 关于恢复驱动,当针对用“+”标记的两个特定像素(是偏离于阈值电压补偿范围(补偿极限)的(+)阈值电压移位像素)执行恢复驱动时,恢复驱动单元600可控制将比施加到第一特定像素的驱动晶体管DT的第一节点的第一电压高的电压施加到除第一特定像素以外的剩余像素的驱动晶体管DT的第一节点N1。

[0133] 因此,如图10的示图(C)所示,所有二十个像素均为不存在偏离于阈值电压补偿范围(补偿极限)的(+)阈值电压移位的像素。从这个意义上讲,所有像素均用“A”标记。用“A”标记的二十个像素可包括正常像素以及偏离于阈值电压补偿范围(补偿极限)的(-)阈值电

压移位像素。

[0134] 图10的示图(D)是示出当执行了恢复(+)阈值电压移位的恢复驱动时,根据所有二十个像素(是没有偏离于阈值电压补偿范围(补偿极限)的(+)阈值电压移位的像素)的阈值电压的感测结果(图10的步骤A之后的第一感测结果,或者图10的步骤C之后的新感测结果),两个像素被标识为偏离于阈值电压补偿范围(补偿极限)的(-)阈值电压移位像素(用“-”标记的像素),剩余像素被标识为正常像素(用“B”标记的像素)的情况。

[0135] 在像素的阈值电压移位的这种状态下,恢复驱动单元600将电压施加到偏离于阈值电压补偿范围(补偿极限)的(-)阈值电压移位像素,使得对应驱动晶体管DT经受正应力,并且执行恢复(-)阈值电压移位的恢复驱动。

[0136] 根据恢复(-)阈值电压移位的恢复驱动,如图10的示图(E)所示,所有二十个像素均为不存在偏离于阈值电压补偿范围(补偿极限)的(-)阈值电压移位的像素。从这个意义上讲,所有像素均用“B”标记。

[0137] 此时,当执行针对所述两个特定像素(是偏离于阈值电压补偿范围(补偿极限)的(-)阈值电压移位像素)的恢复驱动时,恢复驱动单元600可控制将比施加到第二特定像素的驱动晶体管DT的第一节点的第一电压低的电压施加到除第二特定像素以外的剩余像素的驱动晶体管DT的第一节点N1。

[0138] 如上所述,在顺序执行使偏离于阈值电压补偿范围(补偿极限)的(+)阈值电压移位恢复的恢复驱动以及使偏离于阈值电压补偿范围(补偿极限)的(-)阈值电压移位恢复的恢复驱动之后,如图10的示图(F)所示,所有二十个像素均变为既没有(+)阈值电压移位也没有(-)阈值电压移位的正常像素(用“P”标记的像素)。

[0139] 如上面参照图10所述,另一方面,恢复驱动单元600可顺序或同时执行使偏离于阈值电压补偿范围(补偿极限)的(+)阈值电压移位和偏离于阈值电压补偿范围(补偿极限)的(-)阈值电压移位恢复的恢复驱动。将参照图11描述恢复驱动单元600的恢复驱动。

[0140] 图11是示出在图9的阈值电压移位的状态下恢复(+)阈值电压移位和(-)阈值电压移位的同时恢复驱动的示例图。

[0141] 图11的示图(A)示出在感测阈值电压之前二十个像素的状态。在感测阈值电压之前,如图9所示,无法知道二十个像素当中存在多少偏离于阈值电压补偿范围的像素。

[0142] 图11的示图(B)示出当在感测阈值电压之后标识二十个像素当中的用“(+)”标记并且偏离于阈值电压补偿范围的两个像素以及用“-”标记并且偏离于阈值电压补偿范围的两个像素时的(+)阈值电压移位像素和(-)阈值电压移位像素。

[0143] 在示图(B)中,用“P”标记的像素不是偏离于阈值电压补偿范围的(+)阈值电压移位像素或者偏离于阈值电压补偿范围的(-)阈值电压移位像素,而是正常像素。

[0144] 恢复驱动单元600可同时执行针对(a)二十个像素当中的驱动晶体管DT的阈值电压随着驱动时间增加而增加并且相对于阈值电压的预定补偿范围在(+)方向上偏离和移位的第一特定像素(偏离于阈值电压补偿范围(补偿极限)的(+)阈值电压移位像素)的恢复驱动以及针对(b)二十个像素当中的驱动晶体管DT的阈值电压随着驱动时间增加而减小并且相对于阈值电压的预定补偿范围在(-)方向上偏离和移位的第二特定像素(偏离于阈值电压补偿范围(补偿极限)的(-)阈值电压移位像素)的恢复驱动。

[0145] 换言之,恢复驱动单元600将电压施加到偏离于阈值电压补偿范围(补偿极限)的

(+) 阈值电压移位像素,使得对应驱动晶体管DT经受负应力,并执行恢复(+) 阈值电压移位的恢复驱动,同时将电压施加到偏离于阈值电压补偿范围(补偿极限)的(-) 阈值电压移位像素,使得对应驱动晶体管DT经受正应力,并执行恢复(-) 阈值电压移位像素的恢复驱动。

[0146] 此时,恢复驱动单元600可控制将介于施加到第一特定像素的驱动晶体管DT的第一节点的第一电压与施加到第二特定像素的驱动晶体管DT的第一节点的第一电压之间的电压施加到除偏离于电压补偿范围的(+) 阈值电压移位像素(第一特定像素)和偏离于电压补偿范围的(-) 阈值电压移位像素(第二特定像素)以外的剩余像素(正常像素)的驱动晶体管DT的第一节点N1。

[0147] 如上所述,另一方面,在一个像素相对于阈值电压补偿范围在(+) 方向上偏离和移位的情况下,当在恢复驱动之后使阈值电压恢复到阈值电压补偿范围内时,可能再次发生阈值电压移位,其中恢复的阈值电压相对于阈值电压补偿范围在(+) 或(-) 方向上偏离和移位。在这种情况下,可能必须再次执行恢复驱动,从而将一个像素的驱动晶体管DT的阈值电压维持在阈值电压补偿范围内。因此,可延伸正常驱动时间和有机发光显示装置的耐久性。将参照图12描述恢复阈值电压移位的连续恢复驱动。

[0148] 图12是示意性地示出使根据实施方式的有机发光显示装置100的像素中的驱动晶体管DT的阈值电压移位恢复的连续恢复驱动的示例的曲线图。

[0149] 参照图12,作为一个示例,当驱动晶体管DT的阈值电压增大并且高于阈值电压补偿范围的上限值(阈值电压补偿的极限值(+))时,执行恢复(+) 阈值电压移位的恢复驱动(第一恢复驱动)(S1)。因此,阈值电压通过第一恢复驱动而逐渐减小并且当阈值电压低于阈值电压补偿范围的上限值(极限值(+))时进入阈值电压补偿范围。执行第一恢复驱动直至阈值电压减小并达到第一预定基准值(E1)。

[0150] 因此,使相对于阈值电压补偿范围在(+) 方向上偏离的阈值电压再次恢复到阈值电压补偿范围内,从而补偿阈值电压。因此,可解决图像的亮度下降的图像质量下降的问题。

[0151] 然后,作为一个示例,当相同驱动晶体管DT的阈值电压减小并低于阈值电压补偿范围的下限值(阈值电压补偿的极限值(-))时,执行恢复(-) 阈值电压移位的恢复驱动(第二恢复驱动)(S2)。因此,阈值电压通过第二恢复驱动而逐渐增大并且当阈值电压高于阈值电压补偿范围的下限值(极限值(-))时进入阈值电压补偿范围。执行第二恢复驱动直至阈值电压增大并达到第二预定基准值(E2)。

[0152] 因此,使相对于阈值电压补偿范围在(-) 方向上偏离的阈值电压再次恢复到阈值电压补偿范围内,从而补偿阈值电压。因此,可解决图像的亮度增大至正常水平以上的图像质量下降的问题。

[0153] 然后,作为一个示例,当相同驱动晶体管DT的阈值电压增大并高于阈值电压补偿范围的上限值(阈值电压补偿的极限值(+))时,执行恢复(+) 阈值电压移位的恢复驱动(第三恢复驱动)(S3)。因此,阈值电压通过第三恢复驱动而逐渐减小并且当阈值电压低于阈值电压补偿范围的上限值(极限值(+))时进入阈值电压补偿范围。执行第三恢复驱动直至阈值电压减小并达到第一预定基准值(E3)。

[0154] 因此,使相对于阈值电压补偿范围在(+) 方向上偏离的阈值电压再次恢复到阈值电压补偿范围内,从而补偿阈值电压。因此,可解决图像的亮度下降的图像质量下降的问

题。

[0155] 如上面参照图12所述,根据实施方式,尽管一个驱动晶体管DT的阈值电压根据驱动时间按照任何水平改变并且偏离于阈值电压补偿范围,可将阈值电压连续维持在阈值电压补偿范围中。

[0156] 如上所述,本发明的实施方式可提供一种在随着驱动晶体管的驱动时间增加,驱动晶体管的阈值电压相对于阈值电压补偿范围偏离和移位时,能够执行恢复阈值电压移位的恢复驱动的有机发光显示装置及其显示面板,所述恢复驱动使得阈值电压能够恢复到驱动晶体管的阈值电压补偿范围内。

[0157] 本发明可提供尽管驱动晶体管DT的驱动时间增加仍能够将驱动晶体管DT的阈值电压连续维持在阈值电压补偿范围内的有机发光显示装置100及其显示面板110。

[0158] 尽管已参照附图举例描述了本发明的实施方式的技术精神,本领域技术人员将理解,在不脱离本发明的范围的情况下,本发明的实施方式可按照各种形式来变化和修改。因此,所公开的实施方式旨在示出本发明的实施方式的技术构思的范围,本发明的范围不受实施方式限制。本发明的范围应该基于所附权利要求书按照包括在权利要求书的等同范围内的所有技术构思均属于本发明的方式来解释。

[0159] 本申请要求2013年11月25日提交的韩国专利申请No.10-2013-0143561的优先权和利益,针对所有目的,通过引用将其并入本文,如同在此充分阐述一样。

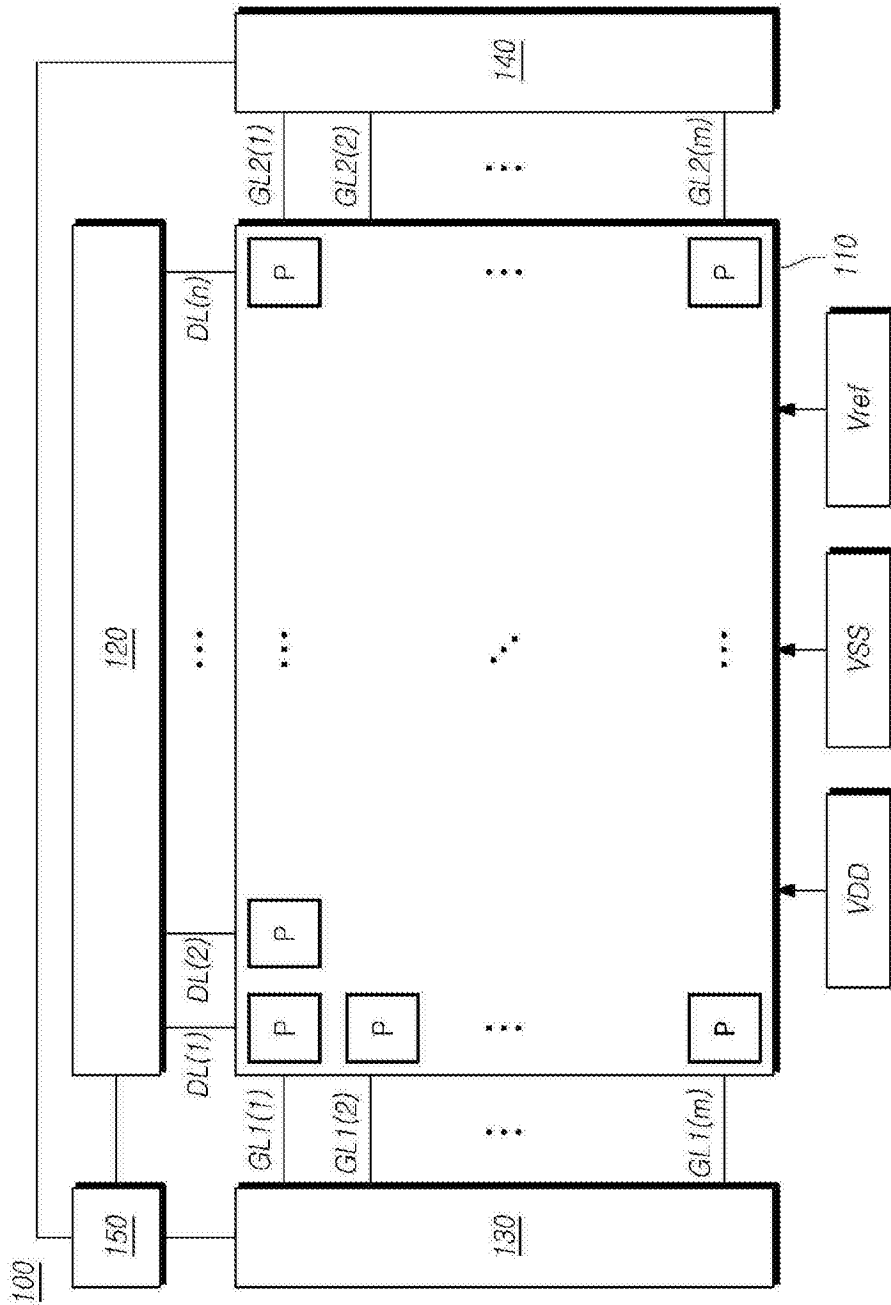


图1

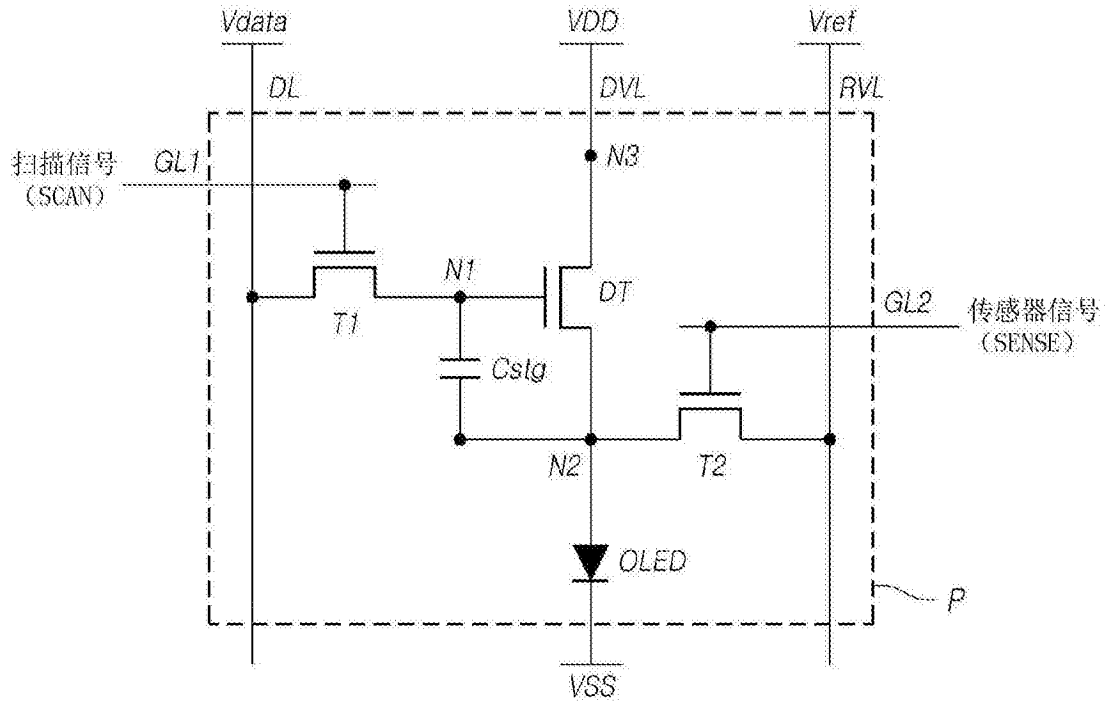


图2

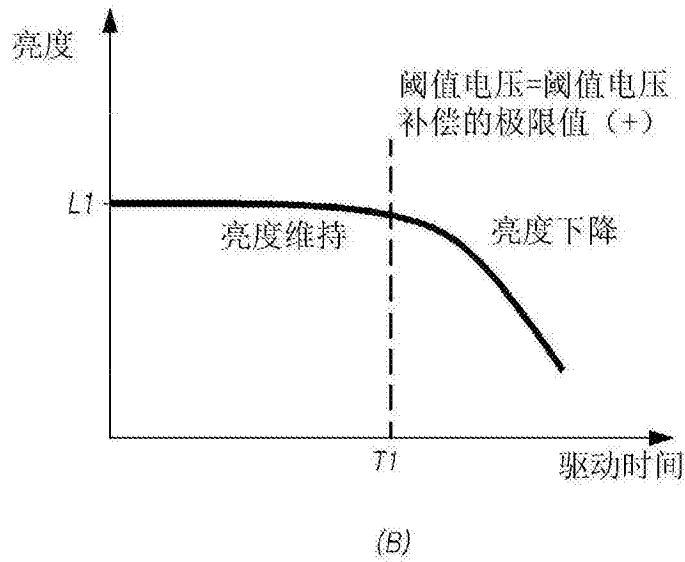
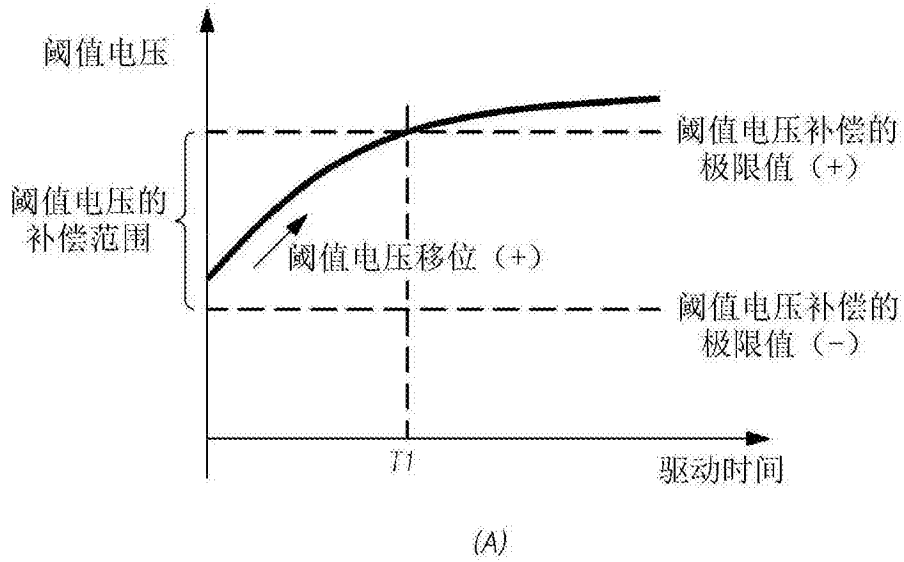


图3

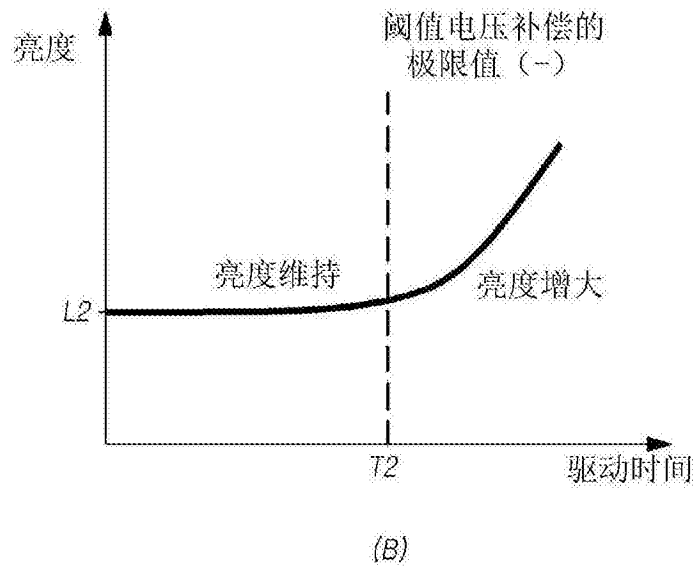
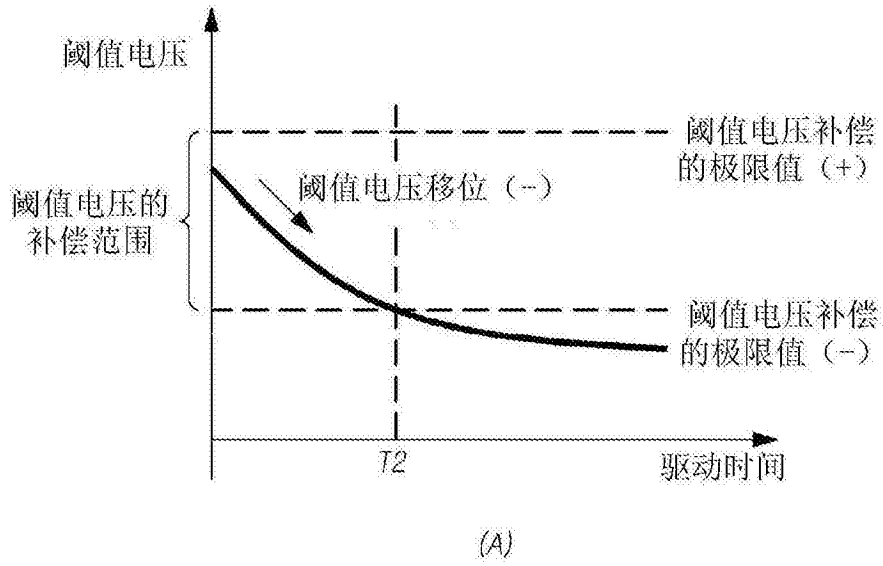


图4

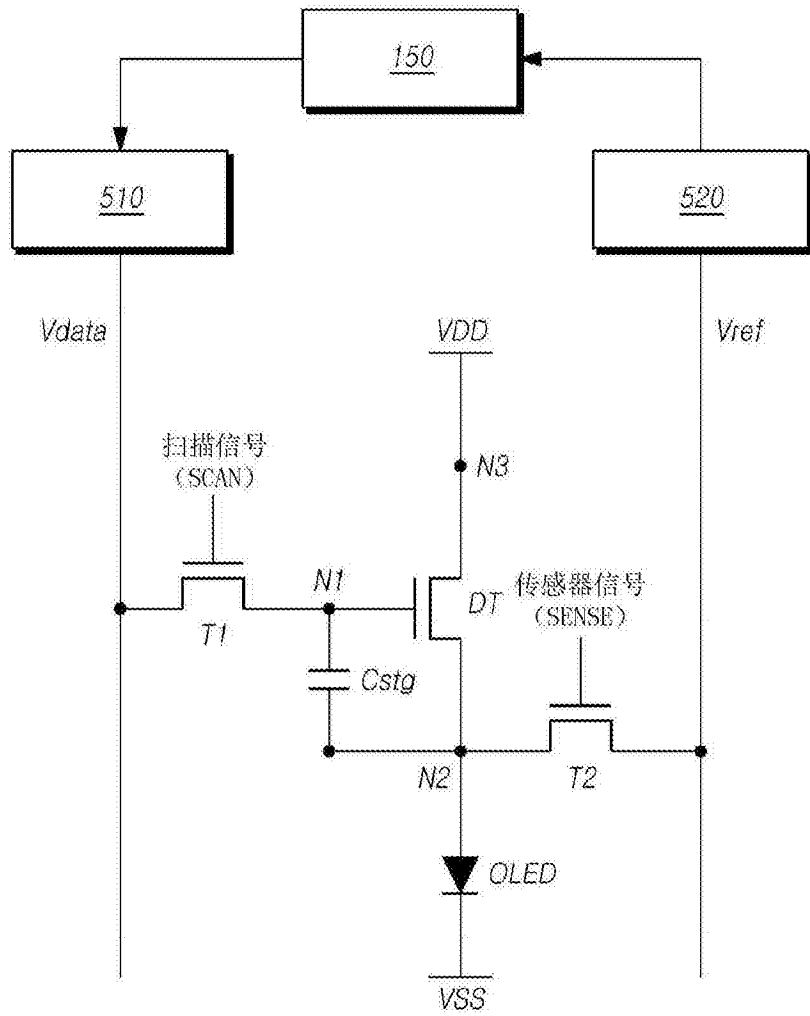


图5

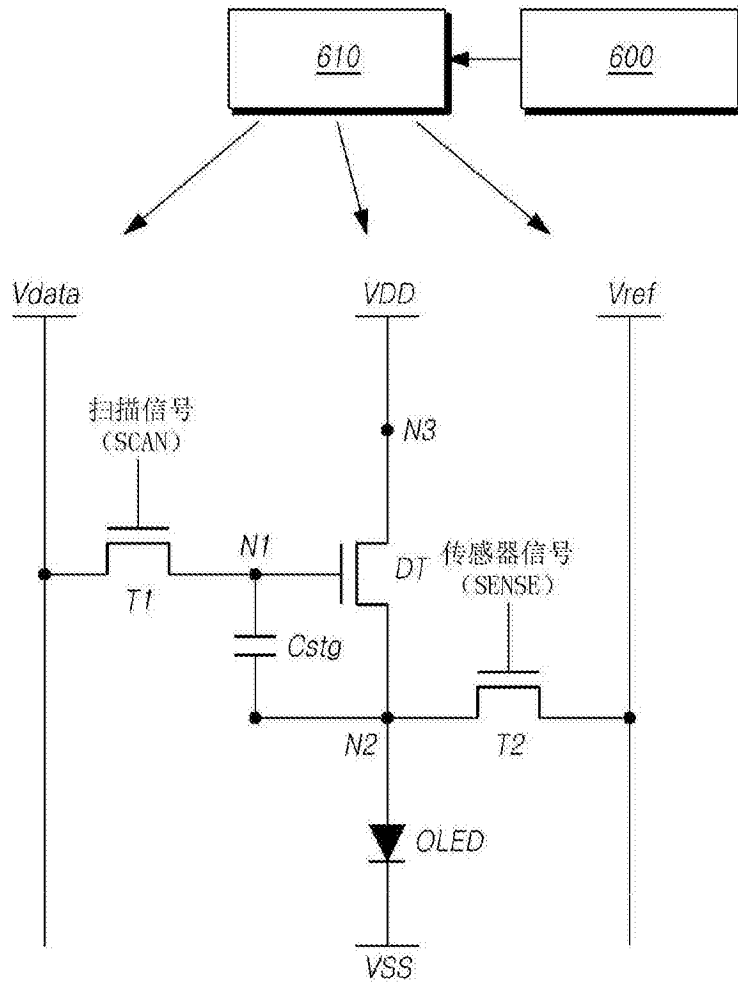


图6

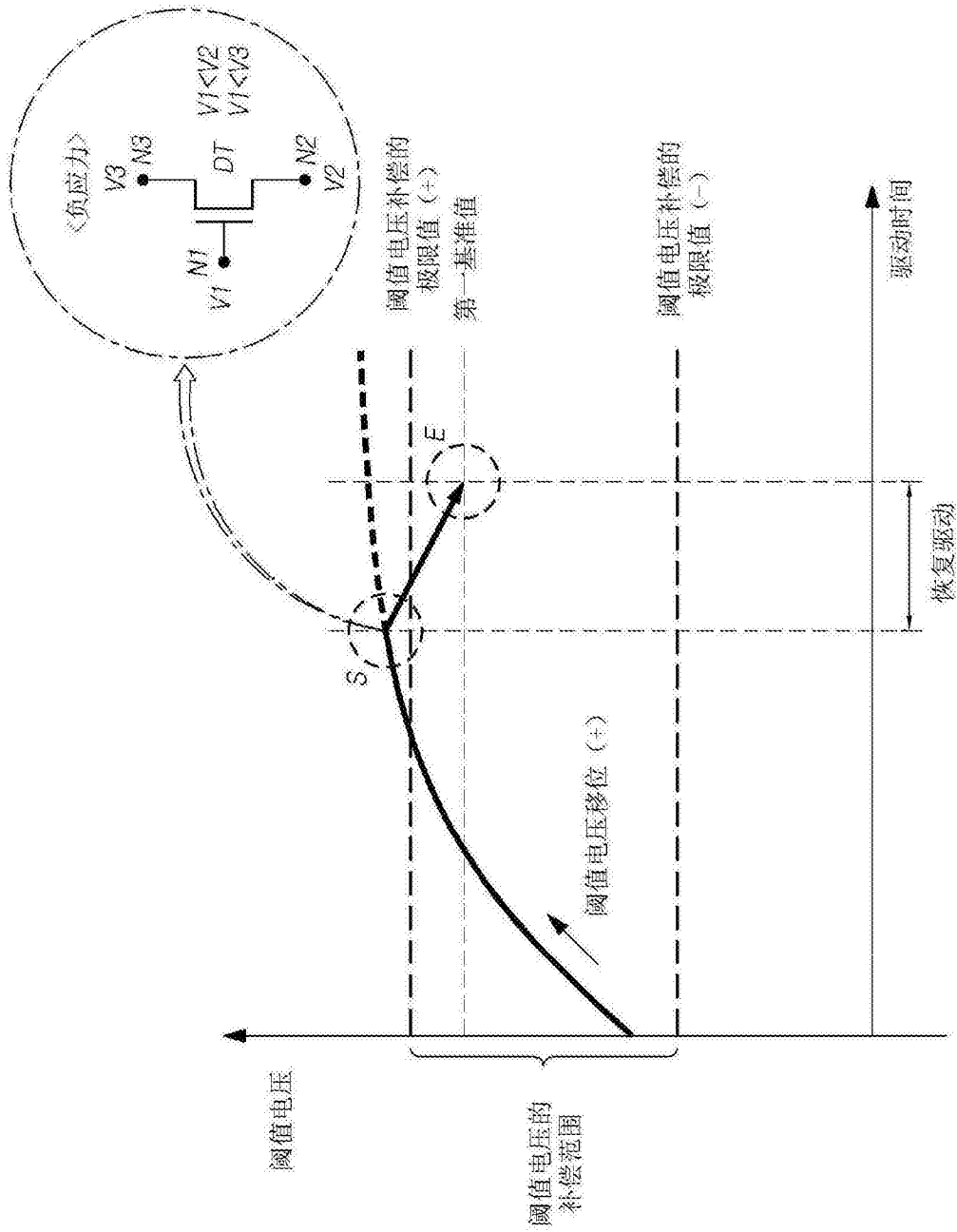


图7

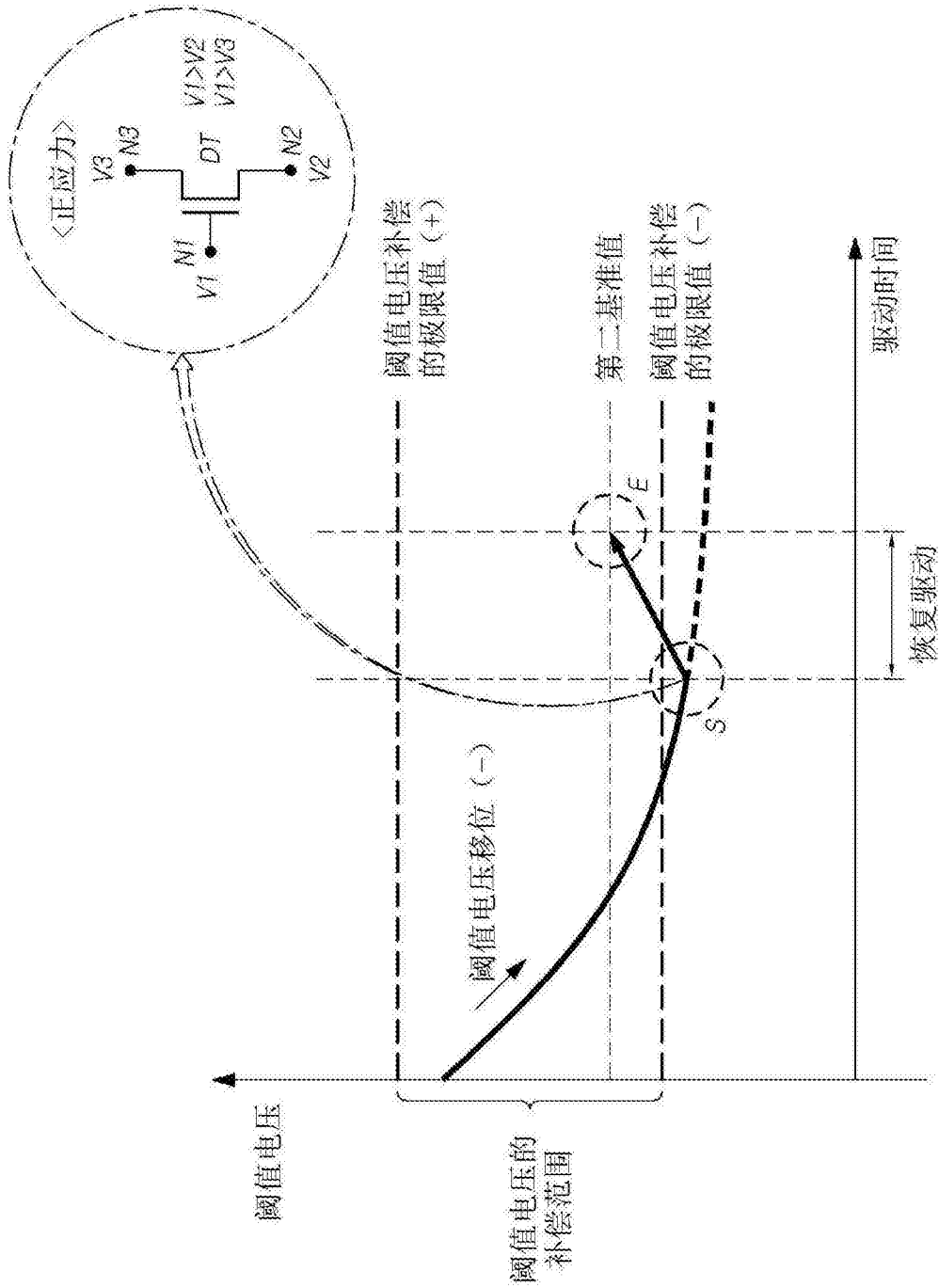


图8

(+)	P	P	P	P
P	P	(+)	P	P
P	(-)	P	P	P
P	P	P	(-)	P




- 
 具有偏离于补偿极限的
 阈值电压 (+) 移位的像素
- 
 具有偏离于补偿极限的
 阈值电压 (-) 移位的像素
- 
 没有偏离于补偿极限的
 阈值电压 (+) 和 (-) 移位的像素

图9

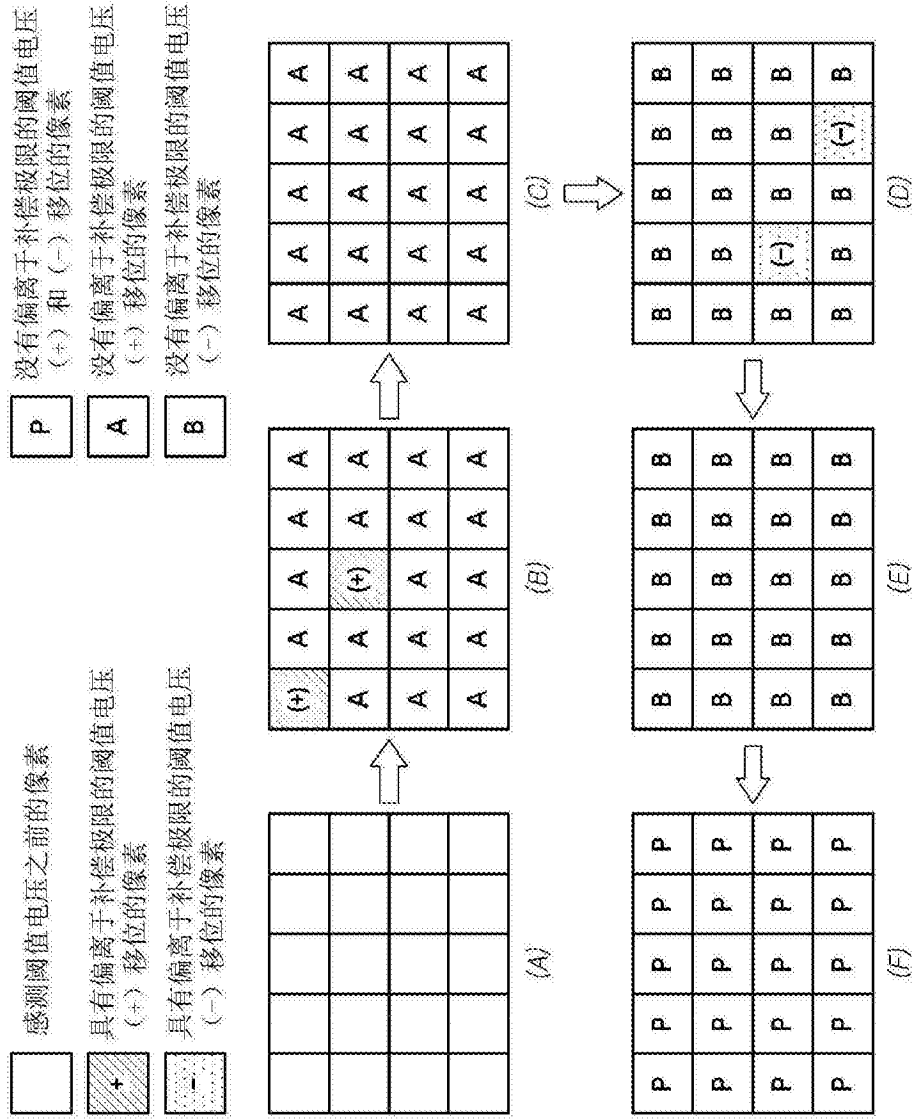


图10

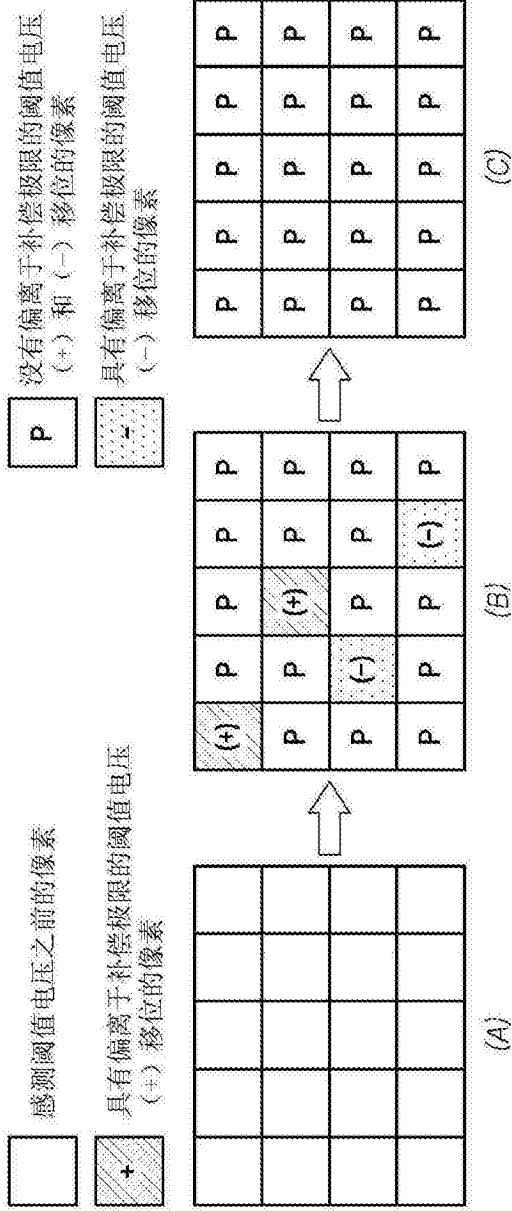


图11

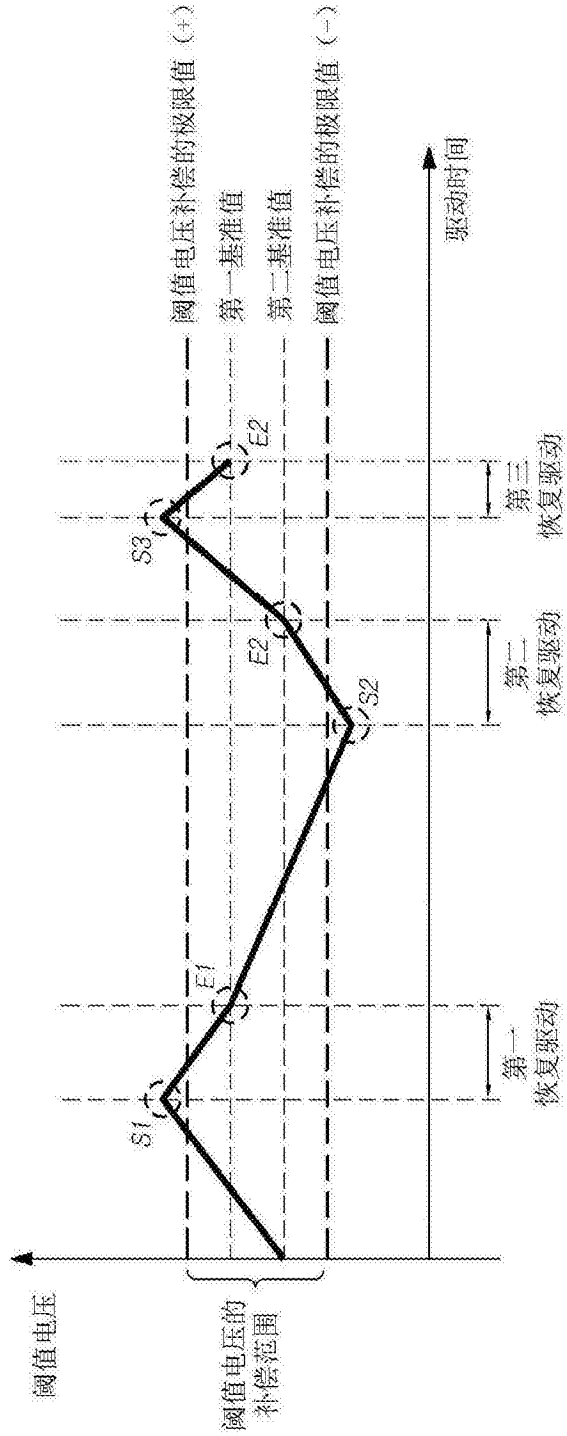


图12

专利名称(译)	有机发光显示装置及其阈值电压补偿方法		
公开(公告)号	CN104658476B	公开(公告)日	2017-04-05
申请号	CN201410681687.X	申请日	2014-11-24
[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 慎弘綽		
发明人	南宇镇 慎弘綽		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2320/0295 G09G2320/045 G09G2330/027 G09G3/30 G09G3/32 H05B33/08 G09G2300/08 G09G2310/0256 G09G2310/061		
代理人(译)	刘久亮		
审查员(译)	王超		
优先权	1020130143561 2013-11-25 KR		
其他公开文献	CN104658476A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种有机发光显示装置及其显示面板，其能够在随着像素的驱动晶体管的驱动时间增加，驱动晶体管的阈值电压偏离于阈值电压的补偿范围的情况下，执行将驱动晶体管的阈值电压恢复到阈值电压的补偿范围内的恢复驱动。

