



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101772797 B

(45) 授权公告日 2013. 01. 09

(21) 申请号 200880102084. 2

(22) 申请日 2008. 07. 29

(30) 优先权数据
2007-209984 2007. 08. 10 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日
2010. 02. 05

(86) PCT申请的申请数据
PCT/JP2008/063932 2008. 07. 29

(87) PCT申请的公布数据
W02009/022563 EN 2009. 02. 19

(73) 专利权人 佳能株式会社
地址 日本东京

(72) 发明人 清水久惠 安部胜美 林亨

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

代理人 刘倜

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006. 01)

G09G 3/20 (2006. 01)

H01L 51/50 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2006/0208971 A1, 2006. 09. 21,

CN 1448900 A, 2003. 10. 15,

CN 1589506 A, 2005. 03. 02,

审查员 刘慧敏

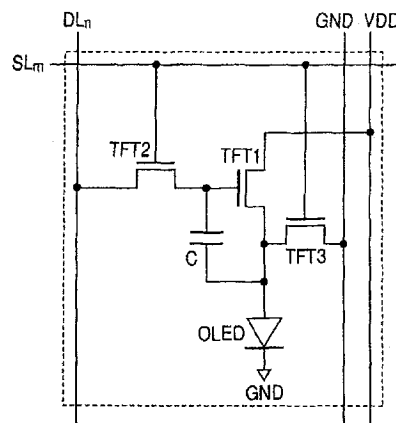
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 6 页

(54) 发明名称

薄膜晶体管电路、发光显示装置及其驱动方法

(57) 摘要

为了抑制在 TFT 的使用中电应力对 TFT 特性的影响, 根据本发明的发光显示装置包括有机 EL 器件和用于驱动该有机 EL 器件的驱动电路。该驱动电路包括: 多个像素, 每个像素具有薄膜晶体管, 该薄膜晶体管的阈值电压因施加在栅极端和源极端之间的电应力而可逆地改变; 和电压施加单元, 其将该薄膜晶体管的栅极电位设定为高于源极电位。该电压施加单元在该薄膜晶体管未被驱动时将电应力施加在该栅极端和该源极端之间, 以便于在阈值电压相对于电应力饱和的区域中驱动该薄膜晶体管。



CN 101772797 B

1. 一种薄膜晶体管电路的驱动方法,所述薄膜晶体管电路被用来驱动具有薄膜晶体管的显示器,所述薄膜晶体管的阈值电压因施加在栅极端和源极端之间的电应力而可逆地改变并且所述薄膜晶体管在其沟道层中包括非晶氧化物半导体,所述驱动方法包括:

在所述薄膜晶体管未被驱动、即显示器未被驱动时将电应力施加在所述栅极端和所述源极端之间,以便于在所述阈值电压对于所述电应力饱和的区域中驱动所述薄膜晶体管。

2. 如权利要求 1 所述的薄膜晶体管电路的驱动方法,其中通过使所述薄膜晶体管的栅极电位高于所述薄膜晶体管的源极电位,来施加所述电应力。

3. 如权利要求 2 所述的薄膜晶体管电路的驱动方法,其中在施加所述电应力时,使所述薄膜晶体管的所述栅极电位等于或高于漏极电位。

4. 一种发光显示装置的驱动方法,所述发光显示装置包括多个像素,每个像素具有发光器件和用于驱动所述发光器件的驱动电路,其中

所述驱动电路包括至少一个薄膜晶体管,所述至少一个薄膜晶体管的阈值电压因施加在栅极端和源极端之间的电应力而可逆地改变,

所述薄膜晶体管的沟道层包括非晶氧化物半导体,并且

所述驱动方法包括:在所述发光显示装置的非显示期间中将所述电应力施加在所述薄膜晶体管的所述栅极端和所述源极端之间,以便于在所述阈值电压对于所述电应力饱和的区域中驱动所述薄膜晶体管。

5. 如权利要求 4 所述的发光显示装置的驱动方法,其中通过使所述薄膜晶体管的栅极电位高于所述薄膜晶体管的源极电位,来施加所述电应力。

6. 一种薄膜晶体管电路,其被用来驱动具有薄膜晶体管的显示器,所述薄膜晶体管的阈值电压因施加在栅极端和源极端之间的电应力而可逆地改变;并且

所述薄膜晶体管电路包括电压施加单元,其适于在所述薄膜晶体管的所述栅极端和所述源极端之间施加电压作为所述电应力,其中

所述薄膜晶体管的沟道层包括非晶氧化物半导体,以及

所述电压施加单元在所述薄膜晶体管未被驱动、即显示器未被驱动时将所述电应力施加在所述栅极端和所述源极端之间,以便于在所述阈值电压对于所述电应力饱和的区域中驱动所述薄膜晶体管。

7. 如权利要求 6 所述的薄膜晶体管电路,其中所述电压施加单元使所述薄膜晶体管的栅极电位高于所述薄膜晶体管的源极电位。

8. 如权利要求 6 所述的薄膜晶体管电路,其中所述薄膜晶体管使用至少包括铟和锌的非晶氧化物半导体作为沟道层。

9. 一种发光显示装置,其包括多个像素,每个像素具有发光器件和用于驱动所述发光器件的驱动电路,其中

所述驱动电路包括:薄膜晶体管,所述薄膜晶体管的阈值电压因施加在栅极端和源极端之间的电应力而可逆地改变;和电压施加单元,其适于在所述薄膜晶体管的所述栅极端和所述源极端之间施加电压作为所述电应力,

所述薄膜晶体管的沟道层包括非晶氧化物半导体,并且

所述电压施加单元在所述发光显示装置的非显示期间中将所述电应力施加在所述薄膜晶体管的所述栅极端和所述源极端之间,以便于在所述阈值电压对于所述电应力饱和的

区域中驱动所述薄膜晶体管。

10. 如权利要求 9 所述的发光显示装置,其中所述电压施加单元使所述薄膜晶体管的栅极电位高于所述薄膜晶体管的源极电位。

11. 如权利要求 9 所述的发光显示装置,其中施加所述电压所需的电力由所述发光显示装置提供或者从包括所述发光显示装置的系统中设置的电池提供。

12. 如权利要求 9 所述的发光显示装置,其中在所述发光显示装置的所述薄膜晶体管中使用至少包括铟和锌的非晶氧化物半导体作为其沟道层。

薄膜晶体管电路、发光显示装置及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及薄膜晶体管电路、发光显示装置及其驱动方法。特别地，根据本发明的发光显示装置及其驱动方法分别适用于以类似矩阵的方式包括像素的发光显示装置及其驱动方法，其中每个像素由发光器件和用于向发光器件提供电流的驱动电路组成。这里应当注意，例如，有机电致发光 (EL) 器件可用作发光器件。

背景技术

[0002] 近来，已经研究和开发了使用有机 EL 器件作为发光器件的有机 EL 显示器。在象这样的有机 EL 显示器中，通常使用其中在每个像素中提供驱动电路的有源矩阵 (AM) 有机 EL 显示器，以延长有机 EL 器件的寿命和实现高质量图像。相关驱动电路由在诸如玻璃或塑料等的基板上形成的薄膜晶体管 (TFT) 构成。在有机 EL 显示器中，基板和驱动电路部分被一起称为背板 (back plane)。

[0003] 作为用于有机 EL 显示器的背板的 TFT，已经研究了非晶 (amorphous) 硅 (下文中称为 a-Si) 或多晶硅 (下文中称为 p-Si) 等。此外，新近已经提出了其中使用非晶氧化物半导体 (在下文中称为 AOS) 作为其沟道层的 TFT。这里，例如，使用非晶 In (铟)-Ga (镓)-Zn (锌)-O (氧化物) (在下文中称为 a-IGZO) 作为 AOS 的材料。此外，例如，使用非晶 Zn (锌)-In (铟)-O (氧化物) (在下文中称为 a-ZIO) 作为 AOS 的材料。可以想到，其中使用 AOS 作为其沟道层的 TFT 具有十倍于或更多倍于 a-Si TFT 的迁移率并且还具因非晶性引起的高均匀性。因此，其中使用 AOS 作为其沟道层的 TFT 有希望成为用于显示器的背板的 TFT。在例如“Nomura, et al., Room-Temperature Fabrication of Transparent Flexible Thin Film Transistors using Amorphous Oxide Semiconductors, Nature, vol. 432, PP. 488-492 (2004)”和“Yabuta, et al., High-Mobility Thin-Film Transistor with Amorphous InGaZnO₄ Channel Fabricated by Room Temperature RF-magnetron Sputtering, Appl. Phys. Lett. (APL), 89, 112123 (2006)”中公开了其中使用 AOS 作为其沟道层的 TFT。

[0004] 不管怎样，在通过有源矩阵 (AM) 有机 EL 显示器实现高质量显示器的情况下存在数个问题。更具体地，(1) 有机 EL 器件的电压 - 亮度特性随时间改变，(2) 作为驱动电路的构成元件的 TFT 的特性相互不同，以及 (3) TFT 的特性因电应力而改变。

[0005] 这里，在将 AOS-TFT 用于驱动电路的情况中，由于 AOS-TFT 的均匀性高并且采用了用于控制从 AOS-TFT 提供给有机 EL 器件的电流的驱动电路，因此可以改善上文的问题 (1) 和 (2)。

[0006] 另一方面，由于 AOS-TFT 的特性因电应力而改变，因而上文的问题 (3) 仍然还在。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于抑制随由于电应力引起的 TFT 的特性改变的显示质量的劣化。

[0008] 本发明的一种驱动薄膜晶体管电路的方法，其中该薄膜晶体管电路包括薄膜晶体

管,其中该薄膜晶体管的阈值电压因施加在栅极端和源极端之间的电应力而改变,该方法的特征在于包括:在该薄膜晶体管未被驱动时将电应力施加在该栅极端和该源极端之间,以便于在阈值电压相对于电应力饱和的区域中驱动该薄膜晶体管。

[0009] 此外,本发明的一种驱动发光显示装置的方法,其中该发光显示装置包括多个像素,每个像素具有发光器件和用于驱动该发光器件的驱动电路,该方法的特征在于,该驱动电路包括至少一个薄膜晶体管,该至少一个薄膜晶体管的阈值电压因施加在栅极端和源极端之间的电应力而可逆地改变,并且该驱动方法包括:在该发光显示装置的非显示期间中将电应力施加在该薄膜晶体管的栅极端和源极端之间,以便于在阈值电压相对于电应力饱和的区域中驱动该薄膜晶体管。

[0010] 此外,本发明的一种薄膜晶体管电路包括:薄膜晶体管,该薄膜晶体管的阈值电压因施加在栅极端和源极端之间的电应力而可逆改变;和电压施加单元,用于在该薄膜晶体管的栅极端和源极端之间施加电压作为电应力,该薄膜晶体管电路的特征在于,该电压施加单元在该薄膜晶体管未被驱动时将电应力施加在该栅极端和该源极端之间,以便于在阈值电压相对于电应力饱和的区域中驱动该薄膜晶体管。

[0011] 此外,本发明的一种发光显示装置包括多个像素,每个像素具有发光器件和用于驱动该发光器件的驱动电路,该发光显示装置的特征在于,该驱动电路包括:薄膜晶体管,该薄膜晶体管的阈值电压因施加在栅极端和源极端之间的电应力而可逆改变;和电压施加单元,用于在该薄膜晶体管的栅极端和源极端之间施加电压作为电应力;并且该电压施加单元在该发光显示装置的非显示期间中将电应力施加在该薄膜晶体管的栅极端和源极端之间,以便于在阈值电压相对于电应力饱和的区域中驱动该薄膜晶体管。

[0012] 根据本发明,由于可以使用处在阈值电压相对于电应力饱和的区域中的薄膜晶体管(TFT),因此可以抑制因电应力引起的TFT的特性改变的影响。

[0013] 通过下面的参考附图对示例性实施例的描述,本发明的进一步的特征将变得清楚。

附图说明

[0014] 图1是示出本发明实施例1中的a-IGZO TFT的构造1(在Si基板上)的视图。

[0015] 图2是示出本发明实施例1中的a-IGZO TFT的构造1的 I_d - V_g (漏极电流对栅极电压)特性的视图。

[0016] 图3是示出本发明实施例1中的a-IGZO TFT的构造1的因电应力的阈值改变的视图。

[0017] 图4是示出本发明实施例1中的a-IGZO TFT的构造1的从改变的情况恢复的恢复特性的视图。

[0018] 图5是示出本发明实施例1中的a-IGZO TFT的构造1的应力改变的栅极电压依赖性的视图。

[0019] 图6是示出本发明实施例1中的a-IGZO TFT的构造1的多个 I_d - V_g 特性的视图。

[0020] 图7是示出本发明实施例1中的a-IGZO TFT的构造2(在玻璃基板上)的视图。

[0021] 图8是示出本发明实施例1中的像素电路的视图。

[0022] 图9是示出施加电压以便在薄膜晶体管中使漏极和源极电位低于栅极电位的情

况的电路图。

[0023] 图 10 是示出改变漏极电压的情况中的阈值电压的改变的视图。

[0024] 图 11 是示出本实施例的有机 EL 显示装置的像素区域的视图。

具体实施方式

[0025] 本发明的发明人通过改进 AOS-TFT (非晶氧化物半导体-薄膜晶体管) 的评估, 获得了如下知识。

[0026] 即, 尽管 AOS-TFT 具有通过电应力使阈值电压偏移的性质, 但是该阈值电压的偏移趋于随时间而饱和。在栅极电位高于源极电位的情况中出现阈值电压的偏移。对于 AOS-TFT 的阈值电压的偏移, 存在如下性质, 即, 通过消除电应力并且将 AOS-TFT 放置一定期间, 返回到施加电应力之前的情形。即, 基于通过施加和消除电应力 AOS-TFT 的阈值电压可逆地改变的性质, 提出了根据本发明的 AOS-TFT。注意, 本发明可应用于其阈值电压因施加在栅极端和源极端之间的电应力而改变的 TFT, 并且本发明不限于所述 AOS-TFT。

[0027] 在下文中, 作为本发明的实施例, 将给出关于有机 EL 显示装置 (用作发光显示装置) 的描述, 其中驱动器电路具有其中 a-IGZO 作为沟道层的 AOS-TFT, 并且有机 EL 器件用作发光器件。

[0028] 然而, 本发明还可应用于其中除 a-IGZO 以外的 AOS 作为半导体的发光显示装置, 或者其中使用除有机 EL 器件以外的发光器件 (例如无机 EL 器件) 的发光显示装置。此外, 本发明可广泛地用于具有使用非晶氧化物半导体作为沟道层的 TFT 的薄膜晶体管电路。

[0029] 本发明的薄膜晶体管电路具有: 薄膜晶体管, 该薄膜晶体管的阈值电压因施加在栅极端和源极端之间的电应力而改变; 和电压施加单元, 其在该薄膜晶体管的栅极端和源极端之间施加作为电应力的电压。当该薄膜晶体管未被驱动时, 电压施加单元在栅极端和源极端之间施加电应力, 以在阈值电压相对于电应力饱和的区域中驱动该薄膜晶体管。具体地, 在栅极端和源极端之间施加电压, 使得在薄膜晶体管中栅极电位变得高于源极电位。在施加电应力时, 在薄膜晶体管中栅极电位可被设定为变为等于或高于漏极电位。

[0030] 可以将电压施加到薄膜晶体管的源极端以便于低于栅极电位。图 9 是示出施加电压以便于在薄膜晶体管中使漏极和源极电位低于栅极电位的情况的电路图。电压施加单元由两个开关和两个电源 V_{sa} 和 V_{da} 构成。在通常使用薄膜晶体管的时间点处, 电压 V_g 被施加到栅极端, 电压 V_d 被施加到漏极端并且电压 V_s 被施加到源极端。在使用薄膜晶体管之前的时间点处, 可以通过在向栅极端施加电压 V_g 的状态下导通 (switch on) 源极端侧的电源 V_{sa} 并且向源极端施加电压 V_s ($V_g > V_s$), 使栅极电位 V_g 保持高于源极电位 V_s 。在该情况中, 在导通漏极端侧的电源 V_{da} 时可向漏极端施加电压 V_d (假设 $V_g > V_d$ 或者 $V_g = V_d$)。

[0031] 作为除所述发光显示装置以外的使用 AOS-TFT 的 AM 设备, 其可应用于例如使用压敏器件的压力传感器或者使用光敏器件的光学传感器, 并且可获得相似的效果。

[0032] 本发明中描述的非晶被定义为在 X 射线衍射中未观察到明显的峰。

[0033] 本发明的有机 EL 显示装置具有多个像素, 该像素具有有机 EL 器件和用于驱动该有机 EL 器件的驱动器电路。在该驱动器电路中至少提供用于控制施加到有机 EL 器件的电流的驱动器 a-IGZO TFT 和改变驱动器 TFT 的连接的一个或多个开关。此外, 在显示期间中, 驱动器 TFT 在阈值电压相对于电应力饱和的区域中操作。在本实施例中, 阈值电压饱和的

区域意指薄膜晶体管的阈值电压相对于电应力的变化率处于小的水平的区域。这里, 阈值电压的变化率处于小的水平的区域意指阈值电压相对于电应力的改变不影响薄膜晶体管的驱动的区域。

[0034] 在本实施例的有机 EL 显示装置中, 通过非发光期间中, 例如在显示器的开关断开的情况中, 闭合和断开开关, 在驱动器 TFT 中将高电平电压施加到栅极端并且将低电平电压施加到源极端和漏极端。根据该操作, 由于电应力被持续施加到驱动器 TFT, 因此驱动器 TFT 可在不恢复阈值电压的偏移的情况下维持饱和区域。对于电应力的施加, 可持续地或间断地 (例如, 多次脉冲) 施加电压。

[0035] 之后, 如果再次执行显示操作, 则驱动器 TFT 将在阈值电压饱和的区域中操作。因此, 在本实施例的有机 EL 显示装置中, TFT 中的阈值电压相对于电应力的偏移可被减小至小的水平, 并且可以抑制显示质量的劣化。

[0036] 此外, 优选的是, 本发明的有机 EL 显示装置在制造该显示装置之后, 不迟于开始使用该显示装置之前至少 48 小时, 并且更优选的是不迟于开始使用该显示装置之前 24 小时, 执行将电压施加到驱动器 TFT 的操作。通过执行本操作, 从开始使用显示装置的时间起, 驱动器 TFT 可以在阈值电压相对于电应力饱和的区域中操作。

[0037] 此外, 更优选的是, 本实施例的有机 EL 显示装置配备附属电池。通过配备附属电池, 即使在显示装置在移动中未连接至外部电源的情况中, 仍可以执行施加电应力的操作。由于向驱动器 TFT 施加电压的操作几乎不需要提供电流, 因此操作中的功耗导致小的消耗。

[0038] (实施例 1)

[0039] 首先, 将描述其中要在本实施例中使用的 a-IGZO 作为沟道层的 TFT 的特性。

[0040] 将如下说明 a-IGZO TFT 的制造方法。

[0041] 如图 1 中示出的, 在高浓度地注入了诸如 P(磷) 或 As(砷) 的杂质的 Si 基板 30 上形成厚度为 100nm 的热氧化 SiO₂ 绝缘膜 20。这里, Si 基板 30 的一部分构成栅电极。

[0042] 之后, 通过将多晶 IGZO 作为靶的溅射淀积方法在室温下淀积厚度为 50nm 的 a-IGZO 膜 10。接着, 通过用依赖于光刻方法和稀释的盐酸的湿法刻蚀工艺对 a-IGZO 膜 10 构图, 形成沟道层。

[0043] 随后, 在通过光刻方法对抗蚀剂构图后通过 EB(电子束) 气相淀积方法淀积 Ti 层 (5nm) 50 和 Au 层 (40nm) 40 之后, 通过剥离方法形成 Au/Ti 的源极和漏极电极。

[0044] 然后, 进一步在 300°C 的温度下执行退火工艺一小时。

[0045] 根据上述工艺可以形成如图 1 中所示的 a-IGZO TFT。

[0046] 下面将说明可通过上述制造方法获得的 a-IGZO TFT 的电气特性。

[0047] 图 2 示出了该 TFT 的 Id-Vg 特性。该 TFT 的沟道宽度为 80 μm, 沟道长度为 10 μm, 阈值电压为 -0.1V 并且迁移率是 18cm²/Vs, 该 TFT 的迁移率是普通 a-Si TFT 的迁移率的十倍大。

[0048] 图 3 中示出了对于该 TFT 在栅极端和漏极端之间的部分被短路并且在漏极端和源极端之间施加 27 μA 的恒定电流的情况中的阈值电压改变 (ΔV_{th})。图 3 中的横轴表示施加电应力的时间。此时, 使栅极电位高于源极电位。并且, 使栅极电位等于漏极电位。例如, 图 3 中标在横轴上的标志 5E+04 表示 5×10^4 。

[0049] 在该情况中,恒定电压被施加到栅极端和漏极端。此外,在源极上提供可变电,使得恒定电流在漏极端和源极之间流动。即,由于在漏极端和源极之间流动的电流由栅极端和源极之间的电位差确定,因此在源极上提供的电源的电压被调节以使得在漏极端和源极之间流动的电流变为恒定电流。

[0050] 并且,根据栅极端的电压大于源极端的电压的事实,电应力被施加到 TFT。在该情况中,TFT 的阈值电压逐渐增加。因此,为了将漏极端和源极之间流动的电流设置为恒定电流,需要增加栅极端和源极之间的电位差。出于该原因,进行调节以使得随着应力施加时间的增加,在源极上提供的电源的电压变为小的电压。

[0051] 相比于在从过去了 20 个小时(约 70000 秒)的时间到过去了 60 个小时的时间的期间中阈值电压变化约为 1V 的事实,在从开始测量的时间到过去了约 70000 秒的时间的期间中阈值电压变化约 3V。因此,这被认为:在应力施加时间达到一定水平时,阈值电压因电应力的变化率接近恒定水平。例如,在图 3 中示出的情况中,阈值电压变化约为 1V 的区域(过去了约 70000 秒之后)是阈值电压的饱和区域,并且在该区域中驱动 TFT。

[0052] 顺便提及,图 3 示出了电应力被施加到使用非晶氧化物半导体的薄膜晶体管的情况中的应力施加时间和阈值电压之间的关系。应力施加时间和阈值电压之间的关系根据要使用的非晶氧化物半导体的性质和应力施加条件(电压或温度等)而变化。

[0053] 图 4 中示出了在通过上述方法获得的另一 a-IGZO TFT(沟道宽度是 180 μm 并且沟道长度是 30 μm) 施加栅极电压 12V、漏极电压 6V 和源极电压 0V 的电应力 800 秒之前和之后的 I_d - V_g 特性的波形。图 4 中类似地示出了之后将同一 TFT 存储在暗处两天之后的 I_d - V_g 特性的波形。根据图 4,在将该 TFT 存储在暗处两天(48 小时)的情况下,阈值电压因电应力的改变被恢复。即,这说明在等于或小于 48 小时的期间中电应力保持影响。因此,可以理解,阈值电压因施加在栅极端和源极之间的电应力而被可逆地改变。

[0054] 此外,在将漏极电压固定于 6V 并且将源极电压固定于 GND 时,在一些栅极电压下,将电应力施加到通过上述方法获得的另一 a-IGZO TFT(沟道宽度是 180 μm 并且沟道长度是 30 μm) 400 秒。栅极电压的种类有五种:-12V、-6V、4V、8V 和 12V。图 5 示出了阈值电压因电应力的变化。根据图 5,在栅极电压低于源极电压(等于或小于 0V)的情况中几乎从未观察到阈值改变。而且,在栅极电压高于源极电压和漏极电压的情况(12V)中,导致阈值改变变为最大改变。

[0055] 此外,在将栅极电压固定于 20V 并且将源极电压固定于 GND 时,在一些漏极电压下,将电应力施加到 a-IGZO TFT(沟道宽度是 180 μm 并且沟道长度是 30 μm) 400 秒。图 10 示出了改变漏极电压的情况中的阈值电压变化。根据图 10,可以理解,随着漏极电压接近栅极电压(20V),阈值改变变小。

[0056] 此外,图 6 中示出了通过上述方法获得的沟道宽度为 180 μm 并且沟道长度为 30 μm 的 a-IGZO TFT 的 I_d - V_g 特性。图 6 是重叠绘制的 8 个 TFT 的 I_d - V_g 特性的视图,并且当重叠绘制的特性越是几乎可以看成在一个特性中时,特性的均匀性达到越高的水平。

[0057] 通过使用呈现出上述特性的 a-IGZO TFT,将通过如下方法制造图 7 中示出的有机 EL 显示装置。

[0058] 首先,在玻璃基板 60 上通过气相淀积方法淀积由 Ti 层 50-1、Au 层 40-1 和 Ti 层 51-1 组成的 Ti/Au/Ti 堆叠膜,作为栅极线和栅极电极。通过使用光刻方法和剥离方法执行

对 Ti/Au/Ti 堆叠膜的图案形成。

[0059] 接着,通过溅射方法淀积 SiO_2 膜作为绝缘层 21。通过光刻方法和使用缓冲的氢氟酸的湿法刻蚀方法执行对 SiO_2 膜的图案形成。

[0060] 随后,通过溅射方法形成 a-IGZO 膜 10 作为沟道层。通过光刻方法和使用稀释的盐酸的湿法刻蚀方法执行对 a-IGZO 膜 10 的图案形成。

[0061] 随后,通过气相淀积方法淀积由 Ti 层 50-2、Au 层 40-2 和 Ti 层 51-2 组成的 Ti/Au/Ti 堆叠膜,作为数据配线和源极-漏极电极。通过使用光刻方法和剥离方法执行对 Ti/Au/Ti 堆叠膜的图案形成。

[0062] 随后,淀积 SiO_2 膜 52 作为层间绝缘膜。通过光刻方法和使用缓冲的氢氟酸的湿法刻蚀方法执行对 SiO_2 膜 52 的图案形成。

[0063] 随后,通过旋涂 (spin coat) 方法淀积光敏聚酰亚胺膜 70 作为平坦化膜。由于使用光敏聚酰亚胺,因此可通过光刻方法执行曝光工艺并且执行分离工艺,执行对光敏聚酰亚胺膜 70 的构图。

[0064] 随后,形成有机 EL 器件。

[0065] 首先,通过溅射方法淀积 ITO(铟锡氧化物)膜 80 作为阳极电极。通过光刻方法和使用 ITO 剥离溶液的湿法刻蚀方法或干法刻蚀方法执行对 ITO 膜 80 的图案形成。

[0066] 随后,通过旋涂方法淀积光敏聚酰亚胺膜 71 作为器件分离膜。由于使用光敏聚酰亚胺,因此可通过光刻方法执行曝光工艺并且执行分离工艺,执行对光敏聚酰亚胺膜 71 的构图。

[0067] 随后,通过气相淀积方法淀积有机膜 90 作为发光层。通过金属掩模方法执行对有机膜 90 的图案形成。

[0068] 随后,通过气相淀积方法淀积 Al 膜作为阴极电极 100。通过金属掩模方法执行对 Al 膜的图案形成。

[0069] 最后,可通过使用玻璃基板 61 执行玻璃密封,制造有机 EL 显示装置(图 7)。

[0070] 图 8 示出了本实施例的有机 EL 显示装置中的像素电路。该像素电路对应于构成除有机 EL 器件(OLED(有机发光二极管))之外的由虚线围绕的部分的电路。图 11 示出了本实施例的有机 EL 显示装置的像素区域。在图 11 中,参考符号 S1 至 S6 表示用于操作电压施加单元的开关,并且像素由有机 EL 器件(OLED)和像素电路组成。在本实施例中,用作驱动器电路的像素电路由三个 a-IGZO TFT(TFT1、TFT2 和 TFT3)构成,并且电容器 C 存在于 TFT1 的栅极端和源极端之间。TFT1 是用于控制提供给有机 EL 器件(OLED)的电流的驱动器 TFT,并且 TFT2 和 TFT3 作为开关操作。

[0071] 最初,将描述本实施例中的通常显示期间中的操作。这里,尽管将描述安置在由 m 行和 n 列定义的位置上的像素的操作,但是其他像素的操作与上述像素的相同。在通常显示期间中,开关 S1 至 S6 处于断开状态。

[0072] 在选择扫描线 SL_m 的期间中,高电平电压被施加到扫描线 SL_m ,并且 TFT2 和 TFT3 导通。在该选择期间中,经由 TFT2 从数据线 DL_n 向 TFT1 的栅极端施加灰度级(gray-scale)电压。并且,经由 TFT3 从 GND 线向 TFT1 的源极端施加 GND 电压。之后,当选择下一级的扫描线时,低电平电压被施加到扫描线 SL_m ,并且 TFT2 和 TFT3 关断(switch OFF)。此时,对于 TFT1 的栅极端和源极端之间的电压,通过电容器 C 保持选择期间中的灰度级电压。只要

TFT1 在饱和区域中操作,就通过该灰度级电压确定要在 TFT1 中流动的电流。因此,可通过该灰度级电压的幅度控制提供给 OLED 的电流,即控制 OLED 的亮度。

[0073] 对于显示器上的所有扫描线,上述扫描线的选择每秒执行 60 次。即,一个帧期间对应于 1/60 秒的比例。

[0074] 接着,将描述本实施例中的非显示期间中的操作。尽管将描述安置在由 m 行和 n 列定义的位置的像素的操作,但是其他像素的操作与上述像素的相同。

[0075] 在本实施例的有机 EL 显示装置中,在至少一部分非显示期间中选择所有扫描线 SL_m 和数据线 DL_n ,并且 TFT2 和 TFT3 导通。并且,在使开关 S4 至 S6 导通时,高于 GND 电压的恒定电压 VB 被施加到数据线 DL_n 。而且,在使开关 S1 至 S3 导通时,TFT1 的漏极电压(即电压 Vdd)被设置为 GND 电压。

[0076] 此时,电流未在 OLED 中流动,同时电应力持续施加到 TFT1。因此,TFT1 保持阈值电压相对于电应力的值是饱和的状态。

[0077] 通过执行上述操作,本发明的有机 EL 显示装置可在阈值电压相对于电应力的饱和区域中操作 a-IGZO TFT。结果,可以抑制因电应力引起的图像质量的劣化。

[0078] 注意,由于 TFT2 和 TFT3 作为开关操作,因此即使阈值电压偏移,如果 TFT 的驱动电压预先被设定为预定值,则仍可以驱动 TFT。因此,尽管不总是需要向 TFT2 和 TFT3 施加电应力,但是在期望将 TFT 的驱动电压设定为恒定电压时,即,在期望抑制阈值电压变化的影响时,可以通过与 TFT1 的情况类似的方式施加电应力。

[0079] (实施例 2)

[0080] 本实施例的有机 EL 显示装置进一步在实施例 1 的有机 EL 显示装置中包括电池,并且使得在不从外部提供电力的情况下能够在实施例 1 中示出的至少一部分非显示期间中执行施加电应力的操作。

[0081] 在完成产品制造之后,通过施加电应力可将 TFT1 实现为在阈值电压对于电应力的饱和区域中操作。此外,通过使用电池执行上述非显示状态中的操作,可在直到开始使用之前的时间,使 TFT1 保持在所述相对于电应力的改变饱和的区域中操作的状态。

[0082] 而且,通过提供电池,即使在有机 EL 显示装置与电源分离并且移动的情况中,仍可使 TFT1 保持在相对于电应力的改变饱和的区域中操作的状态。

[0083] 然而,由于在等于或长于 48 小时的时间过去了之后发生上述特性的恢复,因此关于上述操作,期望避免从开始使用的时间起空出(space)等于或长于 48 小时的时间。更优选地,必须避免空出固定于 24 小时内的时间。

[0084] 在上述非显示状态的操作中,由于不存在除泄漏电流之外的电流流动路线,因此从电池提供的用于执行上述非显示状态中的操作的电力是小的电力。因此,在将本实施例的有机 EL 显示装置安装在诸如笔记本型 PC 或移动电话的具有电池的装置上的情况中,通过执行上述非显示状态中的操作而引起的对电池的可用供电期间的影响是非常小的。

[0085] 在完成产品制造之后施加电应力的情况中,通过一起施加温度和电应力,可缩短 TFT1 达到阈值电压相对于电应力饱和的区域所耗费的时间。

[0086] 如上文所述,在本实施例中,在具有其中 a-IGZO TFT 用作组成要素的驱动器电路的有机 EL 显示装置中,可以抑制因电应力引起的显示质量的劣化。

[0087] 尽管在实施例 1 和 2 中给出了仅涉及 a-IGZO 膜作为沟道层的 TFT 的描述,但是本

发明也可以应用于对于电应力具有相似特性的 AOS-TFT。

[0088] 此外,在实现在多灰度级方面更优异的显示装置的情况中,即使采用具有阈值校正功能的驱动器电路或者具有电流镜构造的驱动器电路,通过如上文所述在非显示期间中向驱动器 TFT 施加电压,仍可以获得相同的效果。

[0089] 此外,在实施例 2 中,从发光显示装置配设的或者包括该显示装置的系统配设的电池提供施加电压所需的电力,并且在不从发光显示装置的外部电源提供电力的情况下,在非发光期间中施加电压。因此,即使未提供外部电源,仍可以施加电压。

[0090] 本发明可应用于具有如下 AOS-TFT 的发光装置,在该 AOS-TFT 中,发光器件的驱动器电路用于将 AOS 作为沟道层。本发明还可以应用于除发光显示装置以外的使用 AOS-TFT 的 AM 设备,例如,使用压敏器件的压力传感器或者使用光敏器件的光学传感器。

[0091] 尽管已参考示例性实施例描述了本发明,但是应当理解,本发明不限于所公开的示例性实施例。下面的权利要求的范围应予以最宽泛的解释,以便于涵盖所有这些修改以及等效的结构和功能。

[0092] 本申请要求在 2007 年 8 月 10 日提交的日本专利申请 No. 2007-209984 的优先权,其整体内容在此处并入作为参考。

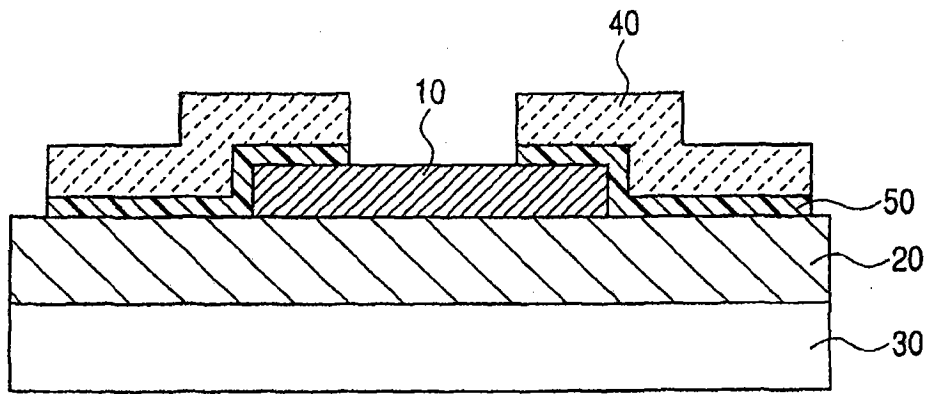


图 1

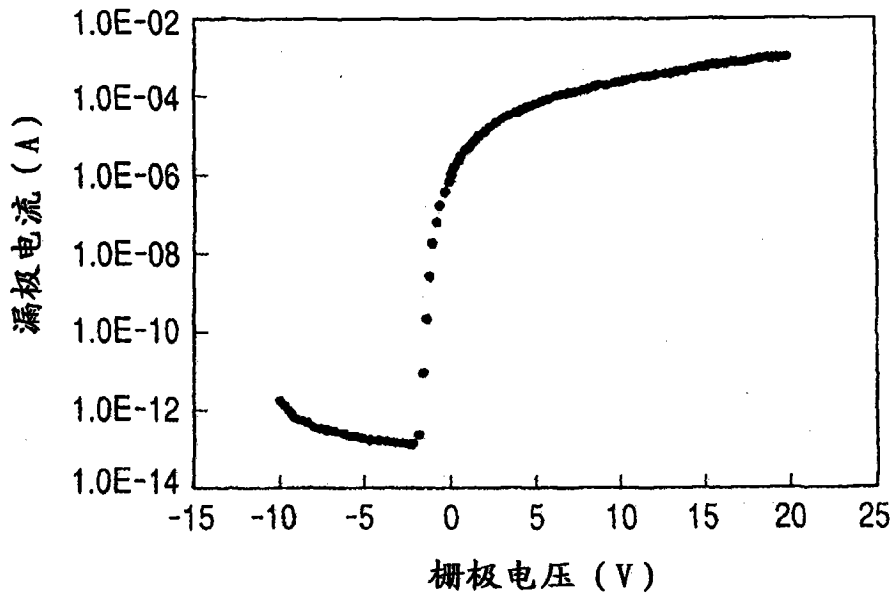


图 2

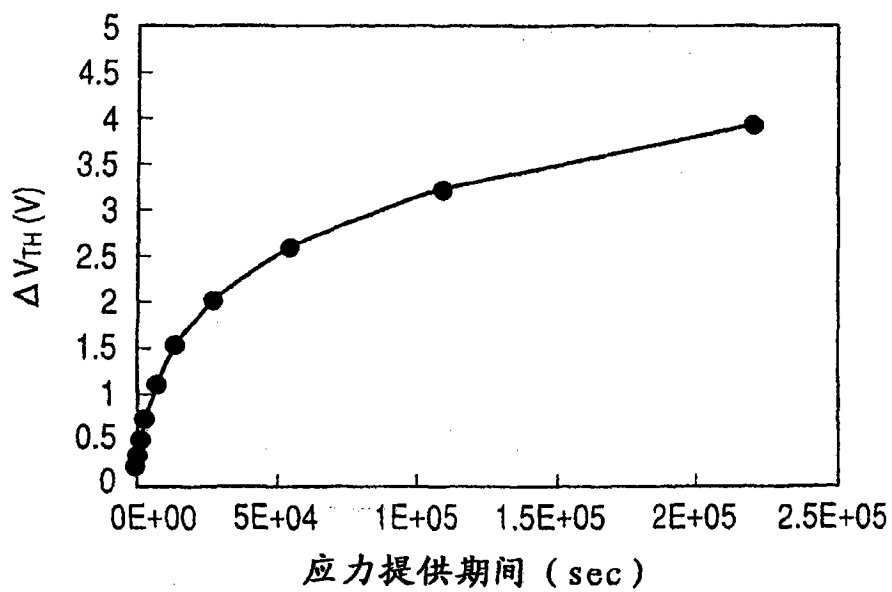


图 3

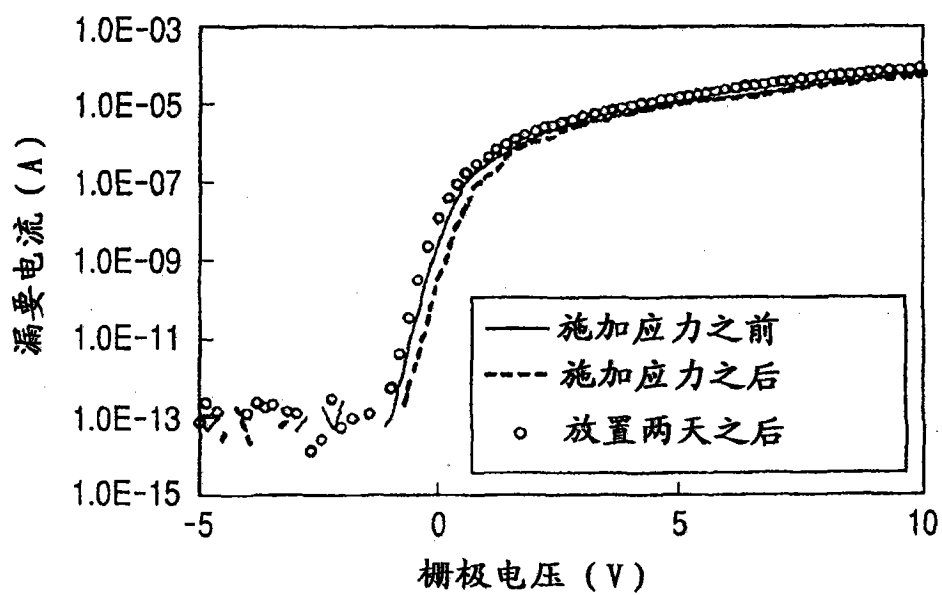


图 4

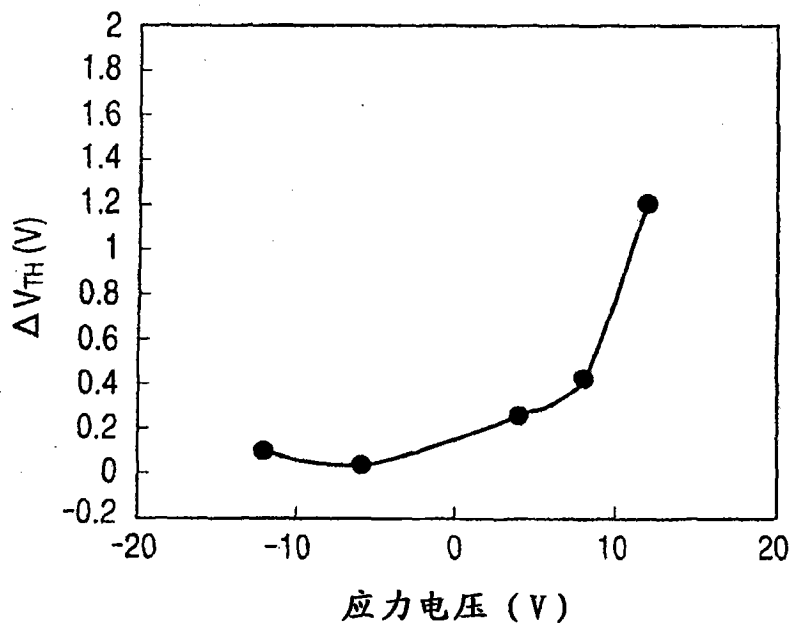


图 5

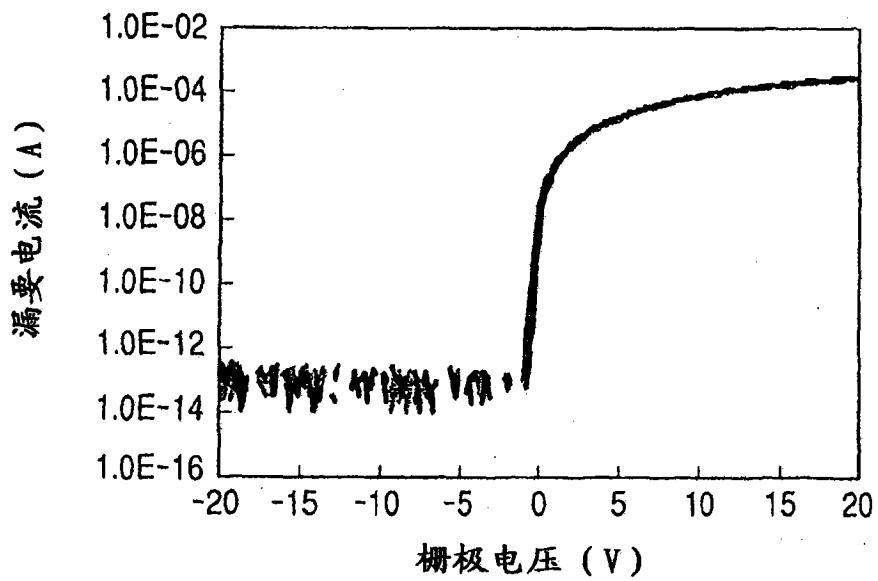


图 6

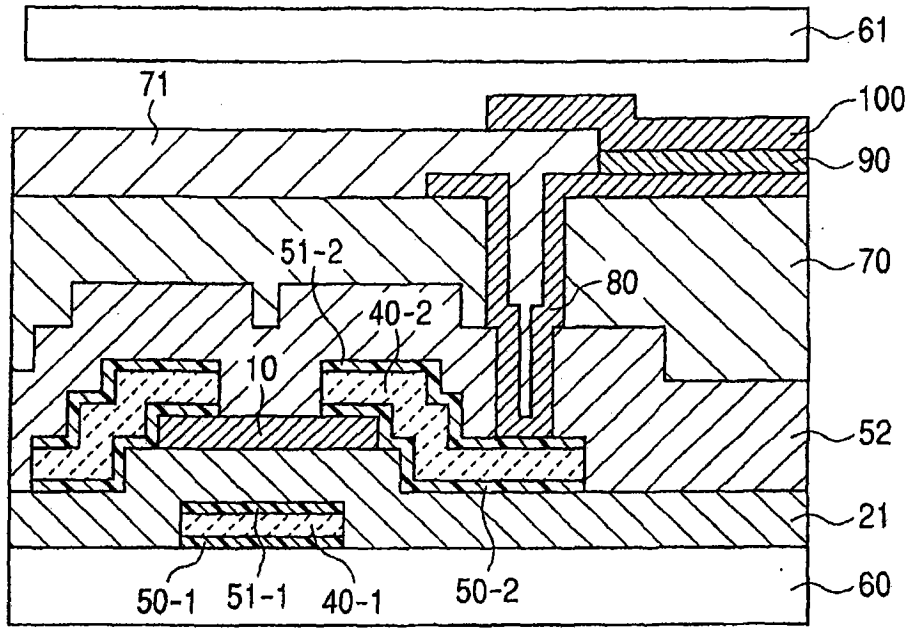


图 7

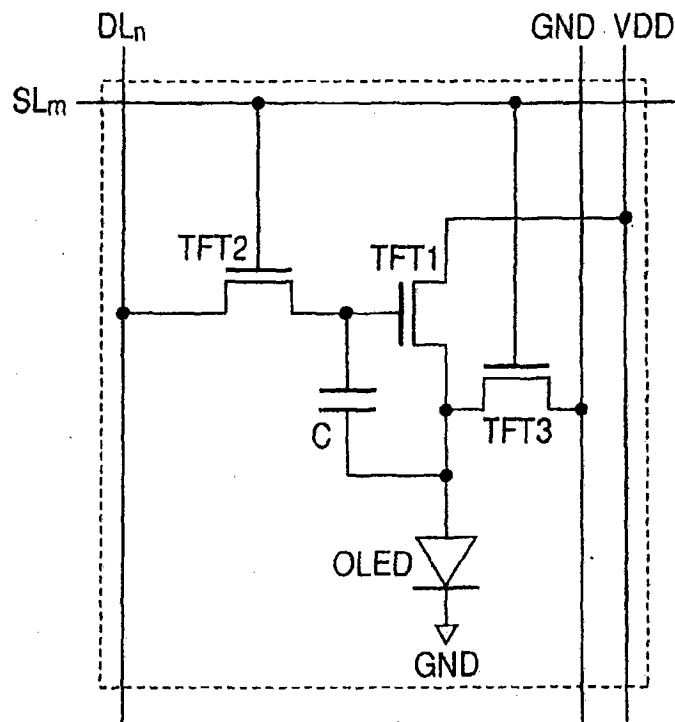


图 8

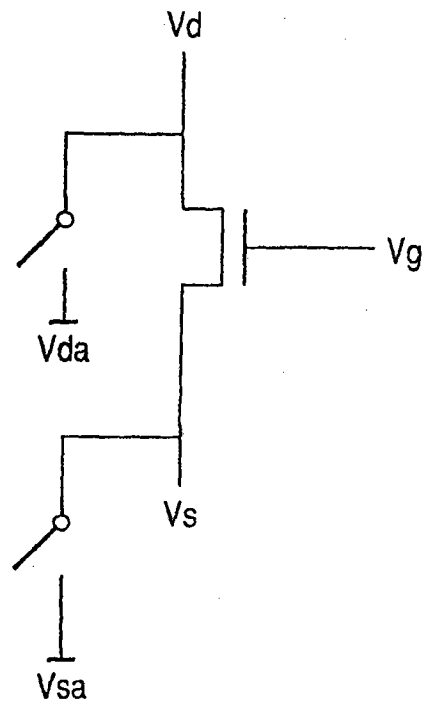


图 9

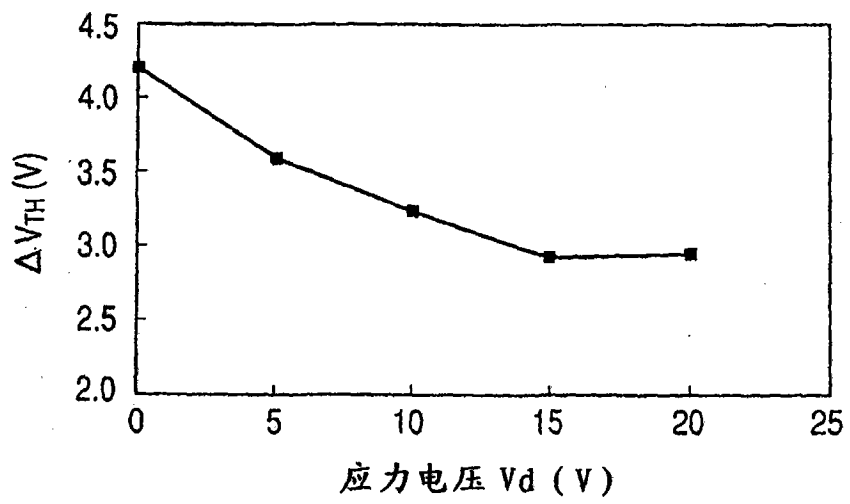


图 10

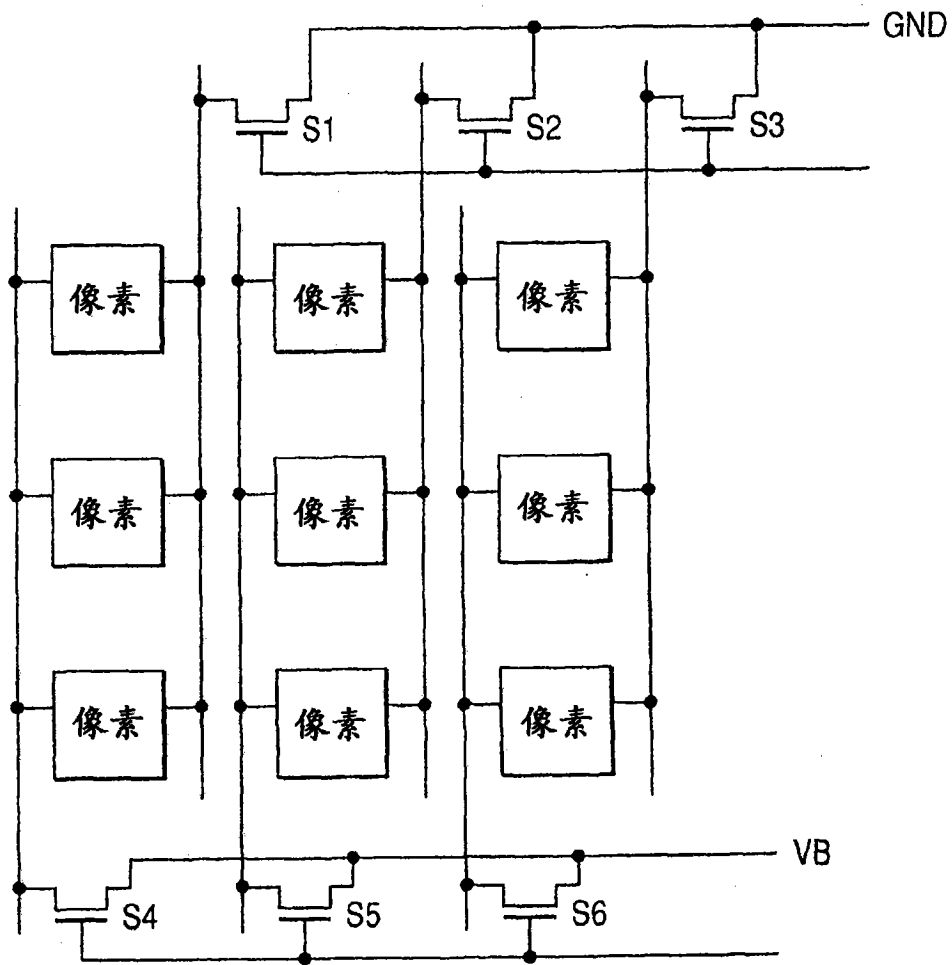


图 11

专利名称(译)	薄膜晶体管电路、发光显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	CN101772797B	公开(公告)日	2013-01-09
申请号	CN200880102084.2	申请日	2008-07-29
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
[标]发明人	清水久惠 安部胜美 林享		
发明人	清水久惠 安部胜美 林享		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50		
CPC分类号	G09G2300/0842 G09G2320/043 G09G2320/0233 G09G3/3233 G09G2300/0417 G09G3/3258		
代理人(译)	刘侗		
审查员(译)	刘慧敏		
优先权	2007209984 2007-08-10 JP		
其他公开文献	CN101772797A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

为了抑制在TFT的使用中电应力对TFT特性的影响，根据本发明的发光显示装置包括有机EL器件和用于驱动该有机EL器件的驱动电路。该驱动电路包括：多个像素，每个像素具有薄膜晶体管，该薄膜晶体管的阈值电压因施加在栅极端和源极端之间的电应力而可逆地改变；和电压施加单元，其将该薄膜晶体管的栅极电位设定为高于源极电位。该电压施加单元在该薄膜晶体管未被驱动时将电应力施加在该栅极端和该源极端之间，以便于在阈值电压相对于电应力饱和的区域中驱动该薄膜晶体管。

