



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101958339 A

(43) 申请公布日 2011. 01. 26

(21) 申请号 201010112804. 2

(22) 申请日 2010. 02. 04

(30) 优先权数据

10-2009-0064373 2009. 07. 15 KR

(71) 申请人 三星移动显示器株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 康起宁 李在燮 陈东彦

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 罗正云 王琦

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 21/82(2006. 01)

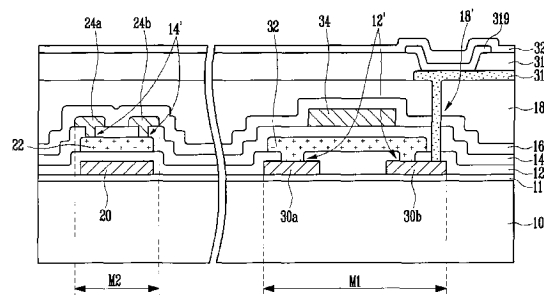
权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 3 页

### (54) 发明名称

有机发光显示装置及其制造方法

### (57) 摘要

本发明涉及有机发光显示器及其制造方法。该有机发光显示器包括：彼此交叉的数据线和扫描线；用于将扫描信号供给所述扫描线的扫描驱动单元；用于将数据信号供给所述数据线的的数据驱动单元；以及被限定在所述数据线和所述扫描线的交叉点处的像素，每个像素具有有机发光二极管、具有倒置交错式顶栅结构并连接至所述有机发光二极管的第一 TFT、以及具有倒置交错式底栅结构并被配置为从所述扫描线接收扫描信号的第二 TFT，所述第一 TFT 包括半导体氧化物作为有源层，所述第二 TFT 包括半导体氧化物作为有源层。



1. 一种有机发光显示器,包括:

在基板上的第一薄膜晶体管的源极和漏极以及第二薄膜晶体管的栅极;

在所述第一薄膜晶体管的源极和漏极上以及所述第二薄膜晶体管的栅极上的第一绝缘层,所述第一绝缘层包括第一通孔,通过该第一通孔露出所述第一薄膜晶体管的源极和漏极的部分;

在所述第一绝缘层上的第一半导体氧化物层和第二半导体氧化物层,所述第一半导体氧化物层叠盖所述第一薄膜晶体管的源极和漏极,所述第二半导体氧化物层叠盖所述第二薄膜晶体管的栅极;

在所述第一半导体氧化物层和所述第二半导体氧化物层上的第二绝缘层,所述第二绝缘层包括第二通孔,通过该第二通孔露出所述第二半导体氧化物层的部分;

在所述第二绝缘层上的栅极,所述栅极叠盖所述第一薄膜晶体管的第一半导体氧化物层;以及

在所述第二绝缘层上的源极和漏极,通过所述第二通孔接触所述第二半导体氧化物层。

2. 如权利要求1所述的有机发光显示器,其中所述第一半导体氧化物层通过所述第一通孔接触所述第一薄膜晶体管的源极和漏极。

3. 如权利要求1所述的有机发光显示器,其中所述第一薄膜晶体管具有倒置交错式顶栅结构,所述第二薄膜晶体管具有倒置交错式底栅结构。

4. 如权利要求1所述的有机发光显示器,其中所述第一绝缘层是所述第二薄膜晶体管的栅绝缘层,所述第一绝缘层包括氮化硅。

5. 如权利要求4所述的有机发光显示器,其中所述第二绝缘层是所述第一薄膜晶体管的栅绝缘层,所述第二绝缘层包括氧化硅。

6. 如权利要求1所述的有机发光显示器,进一步包括:

顺序堆叠在所述第一薄膜晶体管的栅极以及所述第二薄膜晶体管的源极和漏极上的保护层和平坦化层;

有机发光二极管的第一电极,通过第三通孔连接至所述第一薄膜晶体管的源极或漏极,所述第三通孔延伸穿过所述保护层、所述平坦化层以及所述第一绝缘层和所述第二绝缘层;

在所述平坦化层上的像素限定层,用于露出所述有机发光二极管的第一电极;以及顺序堆叠在所露出的第一电极上的有机薄层和所述有机发光二极管的第二电极。

7. 如权利要求6所述的有机发光显示器,其中所述第一薄膜晶体管是驱动器件,所述第二薄膜晶体管是开关器件。

8. 一种有机发光显示器,包括:

彼此交叉的数据线和扫描线;

用于将扫描信号供给所述扫描线的扫描驱动单元;

用于将数据信号供给所述数据线的的数据驱动单元;以及

被限定在所述数据线和所述扫描线的交叉点处的像素,每个像素包括:

有机发光二极管,

具有倒置交错式顶栅结构并连接至所述有机发光二极管的第一薄膜晶体管,所述第一

薄膜晶体管包括半导体氧化物作为有源层；以及

具有倒置交错式底栅结构并被配置为从所述扫描线接收扫描信号的第二薄膜晶体管，所述第二薄膜晶体管包括半导体氧化物作为有源层。

9. 如权利要求 8 所述的有机发光显示器，其中所述第一薄膜晶体管的栅绝缘层包括氧化硅。

10. 如权利要求 8 所述的有机发光显示器，其中所述第二薄膜晶体管的栅绝缘层包括氮化硅。

11. 如权利要求 8 所述的有机发光显示器，其中：

所述第一薄膜晶体管包括顺序堆叠在基板上的第一源极和漏极、第一绝缘层、第一半导体氧化物层、第二绝缘层和第一栅极；并且

所述第二薄膜晶体管包括顺序堆叠在所述基板上的第二栅极、所述第一绝缘层、第二半导体氧化物层、所述第二绝缘层和第二源极和漏极，所述第一绝缘层和所述第二绝缘层是所述第一薄膜晶体管和所述第二薄膜晶体管共用的。

12. 如权利要求 11 所述的有机发光显示器，其中所述第二绝缘层是所述第一薄膜晶体管的栅绝缘层，并且包括氧化硅。

13. 如权利要求 12 所述的有机发光显示器，其中所述第一绝缘层是所述第二薄膜晶体管的栅绝缘层，并且包括氮化硅。

14. 一种制造有机发光显示器的方法，包括：

在基板上形成第一薄膜晶体管的源极和漏极以及第二薄膜晶体管的栅极；

在所述第一薄膜晶体管的源极和漏极以及所述第二薄膜晶体管的栅极上形成第一绝缘层；

通过去除所述第一绝缘层的部分形成第一通孔，使得所述第一通孔露出所述第一薄膜晶体管的源极和漏极的部分；

在所述第一绝缘层上形成第一半导体氧化物层和第二半导体氧化物层，使得所述第一半导体氧化物层叠盖所述第一薄膜晶体管的源极和漏极，所述第二半导体氧化物层叠盖所述第二薄膜晶体管的栅极；

在所述第一半导体氧化物层和所述第二半导体氧化物层上形成第二绝缘层；

通过去除所述第二绝缘层的部分形成第二通孔，以露出所述第二半导体氧化物层的部分；

在所述第二绝缘层上形成栅极，使得所述栅极叠盖所述第一薄膜晶体管的第一半导体氧化物层；以及

在所述第二绝缘层上形成源极和漏极，使得所述源极和漏极通过所述第二通孔接触所述第二半导体氧化物层。

15. 如权利要求 14 所述的制造有机发光显示器的方法，其中所述第一半导体氧化物层被形成通过所述第一通孔接触所述第一薄膜晶体管的源极和漏极。

16. 如权利要求 14 所述的制造有机发光显示器的方法，其中所述第一绝缘层是所述第二薄膜晶体管的栅绝缘层，由氮化硅制成。

17. 如权利要求 14 所述的制造有机发光显示器的方法，其中所述第二绝缘层是所述第一薄膜晶体管的栅绝缘层，由氧化硅制成。

18. 如权利要求 14 所述的制造有机发光显示器的方法,进一步包括:

在所述第一薄膜晶体管的栅极上以及所述第二薄膜晶体管的源极和漏极上顺序形成保护层和平坦化层;

在所述保护层、所述平坦化层以及所述第一绝缘层和所述第二绝缘层的部分区域中形成第三通孔,使所述第一薄膜晶体管的源极或漏极露出;

形成有机发光二极管的通过所述第三通孔连接至所述源极或漏极的第一电极;

在所述平坦化层上形成像素限定层,使所述第一电极的部分区域露出;以及

在所露出的第一电极上顺序形成有机薄层和所述有机发光二极管的第二电极。

19. 如权利要求 14 所述的制造有机发光显示器的方法,其中所述第一薄膜晶体管和所述第二薄膜晶体管利用相同的工艺步骤同时形成。

20. 如权利要求 19 所述的制造有机发光显示器的方法,其中所述第一薄膜晶体管被形成具有倒置交错式顶栅结构,所述第二薄膜晶体管被形成为具有倒置交错式底栅结构。

## 有机发光显示装置及其制造方法

### 技术领域

[0001] 示例实施例涉及有机发光显示器,更具体地说,涉及具有氧化物薄膜晶体管的有机发光显示器及其制造方法。

### 背景技术

[0002] 有机发光显示器是下一代显示器,与液晶显示器(LCD)相比,它具有自发光特性和优良显示特性,例如视角、对比度、响应速度、功耗,等等。

[0003] 有机发光显示器可以包括具有阳极、有机薄膜和阴极的有机发光二极管(OLED)。有机发光显示器可以被分为无源矩阵型或有源矩阵型,在无源矩阵型有机发光显示器中,OLED通过矩阵方法彼此连接在扫描线与信号线之间以形成像素,而在有源矩阵型有机发光显示器中,各个像素由用作开关的薄膜晶体管(TFT)控制。

[0004] 通常,用在有源矩阵型有机发光显示器中的TFT可以包括用于提供沟道区、源区和漏区的有源层以及形成在该沟道区上的栅极的有源层,并且可以通过栅绝缘层与有源层电绝缘。TFT的这种有源层通常可以由例如非晶硅层或多晶硅层的半导体层形成。

[0005] 不过,在有源层由非晶硅形成时,迁移率可能很低。因此,实现高速驱动的驱动电路可能很困难。

[0006] 在有源层由多晶硅形成时,虽然与非晶硅相比,迁移率可能增加,但是阈值电压可能并不均匀。因此,可能需要用于补偿阈值电压的分配和迁移率的补偿电路。不过,因为例如与具有非晶硅有源层的TFT相比,由多晶硅形成的有源层可能需要具有多个TFT和电容器的复杂补偿电路,因此产量可能会很低,并且所得到的平面结构可能会增加在其制造期间所使用的掩膜的数目,使得制造成本可能增加。进一步,利用低温多晶硅(LTPS)的常规TFT制造方法可能由于需要例如激光热处理的高处理成本而难以应用于大基板并且难以控制。

### 发明内容

[0007] 因此,各实施例致力于一种有机发光显示器及其制造方法,其大致克服由于现有技术的局限性和缺点所引起的问题中的一个或多个。

[0008] 因此,实施例的一个特征在于提供一种具有氧化物TFT的有机发光显示器,该氧化物TFT具有顶栅结构和底栅结构,使得具有不同特性的TFT可以在一个像素中被实现。

[0009] 实施例的另一特征在于提供一种通过在同一工艺中同时形成具有倒置交错式顶栅和底栅结构的氧化物TFT来制造有机发光显示器的方法,使得具有不同特性的TFT可以在同一像素中被实现。

[0010] 以上和其它特征和优点中的至少一个可以通过提供一种有机发光显示器来实现,该有机发光显示器包括:形成在基板上的第一TFT的源极和漏极以及第二TFT的栅极;形成在所述第一TFT的源极和漏极以及所述第二TFT的栅极上的第一绝缘层;通过去除所述第一绝缘层的形成在与所述第一TFT的源极和漏极叠盖的区域中的部分而形成的第一通孔;形成在与所述第一TFT的源极和漏极叠盖的第一绝缘层上的第一半导体氧化物层和形

成在与所述第二 TFT 的栅极叠盖的第一绝缘层上的第二半导体氧化物层 ;形成在所述第一半导体氧化物层和所述第二半导体氧化物层上的第二绝缘层 ;通过去除所述第二绝缘层的形成在所述第二半导体氧化物层的部分而形成的第二通孔 ;形成在与所述第一 TFT 的第一半导体氧化物层叠盖的第二绝缘层上的栅极 ;以及形成在所述第二绝缘层上以通过所述第二通孔接触所述第二半导体氧化物层的源极和漏极。

[0011] 所述第一半导体氧化物层可以通过所述第一通孔接触所述第一 TFT 的源极和漏极。

[0012] 所述第一 TFT 可以被实现为具有倒置交错式顶栅结构,所述第二 TFT 可以被实现为具有倒置交错式底栅结构,并且所述第一绝缘层可以是所述第一 TFT 的栅绝缘层并且由氮化硅制成。

[0013] 所述有机发光显示器可以进一步包括 :顺序形成在所述第一 TFT 的栅极以及所述第二 TFT 的源极和漏极上的保护层和平坦化层 ;形成在所述保护层、所述平坦化层以及所述第一绝缘层和所述第二绝缘层的部分区域中以露出所述第一 TFT 的源极和漏极的第三通孔 ;有机发光二极管的第一电极,通过所述第三通孔连接至所述源极或漏极 ;形成在所述平坦化层上以露出所述第一电极的部分区域的像素限定层 ;以及顺序形成在所露出的第一电极上的有机薄层和所述有机发光二极管的第二电极。

[0014] 此处,所述第一 TFT 可以是驱动器件,所述第二 TFT 是开关器件。

[0015] 以上和其它特征和优点中的至少一个也可以通过提供一种有机发光显示器来实现,该有机发光显示器包括 :像素,所述像素包括设置在每个交叉点处的数据线和扫描线、多个 TFT 以及有机发光二极管 ;用于将扫描信号供给所述扫描线的扫描驱动单元 ;用于将数据信号供给所述数据线的的数据驱动单元 ;其中所述像素中的每个像素包括 :具有由半导体氧化物制成的有源层以具有倒置交错式顶栅结构并连接至所述有机发光二极管的第一 TFT,以及具有由半导体氧化物制成的有源层以具有倒置交错式底栅结构并从所述扫描线接收扫描信号的第二 TFT。

[0016] 所述第一 TFT 的栅绝缘层可以由氧化硅制成,所述第二 TFT 的栅绝缘层可以由氮化硅制成。

[0017] 以上和其它特征和优点中的至少一个也可以通过提供一种制造有机发光显示器的方法来实现,该方法包括 :在基板上形成第一 TFT 的源极和漏极以及第二 TFT 的栅极 ;在所述第一 TFT 的源极和漏极以及所述第二 TFT 的栅极上形成第一绝缘层 ;通过去除所述第一绝缘层的形成在与所述第一 TFT 的源极和漏极叠盖的区域中的部分形成第一通孔 ;在与所述第一 TFT 的源极和漏极叠盖的第一绝缘层上形成第一半导体氧化物层,在与所述第二 TFT 的栅极叠盖的第一绝缘层上形成第二半导体氧化物层 ;在所述第一半导体氧化物层和所述第二半导体氧化物层上形成第二绝缘层 ;通过去除所述第二绝缘层的形成在所述第二半导体氧化物层上的部分形成第二通孔 ;在与所述第一 TFT 的第一半导体氧化物层叠盖的第二绝缘层上形成栅极 ;以及在所述第二绝缘层上形成源极和漏极以通过所述第二通孔接触所述第二半导体氧化物层。

## 附图说明

[0018] 通过参照附图详细描述示例性实施例,以上和其它特征和优点将对于本领域普通

技术人员来说变得更加明显,在附图中:

[0019] 图 1A 和图 1B 分别示出根据一实施例的有机发光显示器的平面图和剖面图;

[0020] 图 2 示出图 1A- 图 1B 中的像素的电路图;

[0021] 图 3 示出图 2 中的第一 TFT 和第二 TFT 的剖面图;以及

[0022] 图 4A- 图 4D 示出制造图 3 中的第一 TFT 和第二 TFT 以及与其连接的 OLED 的过程中的各阶段的剖面图。

## 具体实施方式

[0023] 已于 2009 年 7 月 15 日递交到韩国知识产权局且名称为“Organic LightEmitting Display Device and Fabrication Method Thereof(有机发光显示装置及其制造方法)”的韩国专利申请 No. 10-2009-0064373 通过引用将其全部内容合并于此。

[0024] 下文将参照附图对示例实施例进行更全面描述,不过,这些示例实施例可以以不同形式被具体实现,而不应该被解释为局限于此处所提出的实施例。相反,提供的这些实施例是为了使本公开充分和完整,并且向本领域技术人员全面传达本发明的范围。

[0025] 在附图中,为了示例清楚起见,层和区域的尺寸可能被放大。也将理解的是,在一层或元件被称为位于另一层或基板“上”时,它可以直接位于该另一层或基板上,或者也可以存在中间层。此外,也将理解的是,在一层被称为位于两个层“之间”时,它可以是这两个层之间的唯一层,或者也可以存在一个或更多中间层。进一步,在第一元件被描述为连接至第二元件时,第一元件可以直接连接至第二元件,或者另一元件可以经由第三元件而连接在它们之间。而且,为了清楚起见,这些元件中对于实施例的完全理解并非必要的一些元件被省略。相同的附图标记始终表示相同的元件。

[0026] 下文中,将参照附图详细描述有机发光显示器的示例实施例。图 1A 和图 1B 分别示出根据一实施例的有机发光显示器的平面图和剖面图。

[0027] 参照图 1A,根据一实施例的有机发光显示器 200 可以包括由像素区 220 和围绕像素区 220 的非像素区 230 限定的基板 210。例如被布置成矩阵图案的、彼此被连接在扫描线 224 与信号线 226 之间的多个像素 300,可以形成在基板 210 上的像素区 220 中。用于驱动像素区 220 的扫描线 224 的供电线(未示出)、连接至扫描线 224 的扫描驱动单元 234、以及用于处理从外部通过焊盘 228 所提供的信号以将处理后的信号提供给扫描线 224 和信号线 226 的数据驱动单元 236 可以形成在基板 210 上的非像素区 230 中。信号线 226 和扫描线 224 可以从各个像素 300 延伸,即从像素区 220 延伸至非像素区 230。各个像素 300 中的每个可以包括具有多个 TFT 的像素电路以及连接至该像素电路的至少一个 OLED。

[0028] 此外,参照图 1B,用于密封像素区 220 的封装基板 400 可以设置在基板 210 之上,像素 300 如上所述地形成在其中。封装基板 400 可以通过密封材料 410 粘合至基板 210,因此多个像素 300 可以被密封在基板 210 与封装基板 400 之间。形成在基板 210 上的多个像素 300 中的每个像素、扫描驱动单元 234 和数据驱动单元 236 可以包括多个 TFT。多个 TFT 中的每个 TFT 可以按照所执行的操作具有不同的特性。例如,像素 300 可以包括作为开关器件运行的 TFT 和作为驱动器件运行的 TFT。

[0029] 根据一实施例,有机发光显示器 200 中的不同 TFT,例如像素 300 中的两个 TFT 可以包括在同一工艺中形成的具有倒置交错式(inverted staggered)底栅结构的氧化物

TFT 以及具有倒置交错式顶栅结构的氧化物 TFT,使得具有不同特性的 TFT 可以在单个工艺中被实现。换句话说,与常规有机发光显示器,例如具有结构相同、用于执行不同操作的 TFT、包括特性不具有任何实质差异的 TFT 的显示器相反的是,根据示例实施例的 TFT 可以具有在单个工艺中形成的不同结构,从而便于不同 TFT 的不同特性的改进。例如,由于根据示例实施例的 TFT 具有不同结构,因此可在单个工艺中为作为开关器件运行的 TFT 中提供改进的开-关特性以及为作为驱动器件运行的 TFT 提供高可靠性。

[0030] 图 2 示出根据一实施例的像素 300 的电路图。不过,要注意的是,图 2 中的像素电路仅为示例实施例,用于有机发光显示器 200 的其它像素电路也包括在本发明概念的范围之内。

[0031] 参照图 2,像素 300 的像素电路可以包括作为驱动 TFT 的第一 TFT M1、作为开关 TFT 的第二 TFT M2、以及电容器 Cst。第一 TFT M1 和第二 TFT M2 可以是氧化物 TFT。

[0032] 具体地,根据示例实施例,作为驱动器件运行的第一 TFT M1 可以用倒置交错式顶栅结构实现,而作为开关器件运行的第二 TFT M2 可以用倒置交错式底栅结构实现。不过,要注意的是,尽管在图 2 中第一 TFT M1 和第二 TFT M2 被示作 N 型 TFT,但是其它类型的 TFT 也包括在本发明概念的范围之内。

[0033] 第一 TFT M1 和第二 TFT M2 中的每一个可以包括源极、漏极和栅极。源和漏在物理上可以彼此相同,因此在下文中,它们将分别被称为第一电极和第二电极。电容器 Cst 可以包括第一电极和第二电极。

[0034] 参照图 2,在第一 TFT M1 中,第一电极可以连接至 OLED 的阴极,而第二电极可以连接至第二电源 ELVSS。栅极可以连接至第一节点 N1。

[0035] 在第二 TFT M2 中,第一电极可以连接至数据线 Dm,第二电极可以连接至第一节点 N1,而栅极可以连接至扫描线 Sn。因此,选择性地流经数据线 Dm 的数据信号可以根据通过扫描线 Sn 传送的扫描信号而被选择性地传送至第一节点 N1。

[0036] 在电容器 Cst 中,第一电极可以连接至第二电源 ELVSS,而第二电极可以连接至第一节点 N1。因此,第一 TFT M1 的栅极与第二电极,即源极之间的电压被维持预定的时间,并且相对应的电流流经 OLED 以发光。

[0037] 根据实施例,第一 TFT M1 可以利用半导体氧化物制备以具有倒置交错式顶栅结构。栅绝缘层可以以该倒置交错式顶栅结构形成在栅极与例如氧化硅 ( $\text{SiO}_2$ ) 层的半导体氧化物层之间。因此,第一 TFT M1 的可靠性可以被改进以具有作为驱动器件的适当特性。

[0038] 进一步,根据实施例,第二 TFT M2 可以利用半导体氧化物制备以具有倒置交错式底栅结构。栅绝缘层可以以该倒置交错式底栅结构形成在栅极与例如氮化硅 ( $\text{SiN}_x$ ) 层的半导体氧化物层之间。因此,第二 TFT M2 的开-关性能可以被改进以具有作为开关器件的适当特性。

[0039] 而且,第一 TFT M1 和第二 TFT M2 可以在同一工艺中例如同时被制备而成。因此,由于第一 TFT M1 和第二 TFT M2 可以分别具有顶栅结构和底栅结构,因此具有不同特性的 TFT 可以在单个工艺中被实现而无需增加掩膜工艺。

[0040] 图 3 示出第一 TFT M1、与之连接的 OLED (见图 2) 以及第二 TFT M2 的剖面图。第一 TFT M1 和第二 TFT M2 将分别被描述成具有倒置交错式顶栅结构的氧化物 TFT 和具有倒置交错式底栅结构的氧化物 TFT。



[0041] 参照图 3, 缓冲层 11 可以形成在基板 10 上。第一 TFT M1 的源极 30a 和漏极 30b 以及第二 TFT M2 的栅极 20 可以被形成在缓冲层 10 上。栅极 20 可以与源极 30a 和漏极 30b 隔开, 即第一 TFT M1 和第二 TFT M2 可以彼此间隔开。栅极 20 以及源极 30a 和漏极 30b 可以形成在基本相同的水平上, 例如栅极 20 以及源极 30a 和漏极 30b 可以直接形成在缓冲层 11 上。

[0042] 此后, 第一绝缘层 12 可以形成在, 例如直接形成在第一 TFT M1 的源极 30a 和漏极 30b 以及第二 TFT M2 的栅极 20 上。第一绝缘层 12 的重叠在第一 TFT M1 的源极 30a 和漏极 30b 上的部分可以例如经由蚀刻工艺被去除, 使得通孔 12' 可以被形成。例如, 第一绝缘层 12 的部分可以被去除以通过相应通孔 12' 露出源极 30a 和漏极 30b 中的每一个的上表面的部分。

[0043] 第一半导体氧化物层 32 和第二半导体氧化物层 22 可以形成在, 例如直接形成在与第一 TFT M1 的源极 30a 和漏极 30b 以及第二 TFT M2 的栅极 20 重叠的第一绝缘层 12 上。第一半导体氧化物层 32 和第二半导体氧化物层 22 可以由例如 GaInZnO (GIZO) 层形成, 该 GIZO 层以氧化锌 (ZnO) 为主成分, 并掺杂有镓 (Ga) 和铟 (In)。

[0044] 例如, 第一半导体氧化物层 32 可以重叠在第一绝缘层 12 以及源极 30a 和漏极 30b 上, 使得第一半导体氧化物层 32 的部分可以填充通孔 12', 例如直接接触源极 30a 和漏极 30b。第一 TFT M1 的源极 30a 和漏极 30b 可以通过通孔 12' 电接触第一半导体氧化物层 32。

[0045] 第二半导体氧化物层 22 可以叠盖第二 TFT M2 的第一绝缘层 12 和栅极 20, 使得第一绝缘层 12 可以位于第二半导体氧化物层 22 与栅极 20 之间。也就是说, 形成在第二 TFT M2 的区域中的第一绝缘层 12 可以作为第二 TFTM2 的栅绝缘层运行。

[0046] 第一绝缘层 12 可以由例如氮化硅 ( $\text{SiN}_x$ ) 制成。这样, 由倒置交错式底栅结构实现的第二 TFT M2 的栅绝缘层可以由氮化硅制成, 使得第二 TFTM2 的开 - 关特性可以得到改进。

[0047] 通常, 由于氮化硅具有极好的电绝缘性, 因此氮化硅层的击穿电压 ( $V_{bd}$ ) 可以优于氧化硅 ( $\text{SiO}_2$ ) 层的击穿电压。因此, 在具有倒置交错式底栅结构的第二 TFT M2 的栅绝缘层由氮化硅制成时, 第二 TFT M2 的开 - 关特性 ( $I_{on/off}$ ) 可以得到改进。这样, 第二 TFT M2 可以被实现为开关器件。

[0048] 接下来, 第二绝缘层 14 可以形成在第一半导体氧化物层 32 和第二半导体氧化物层 22 上。第二绝缘层 14 的形成在第二半导体氧化物层 22 上的、叠盖第二 TFT M2 的源极 24a 和漏极 24b 的部分可以经由例如蚀刻被去除, 使得可以形成通孔 14' 以露出第二半导体氧化物层 22 的上表面的部分。

[0049] 此后, 栅极 34 可以形成在第二绝缘层 14 上以叠盖第一 TFT M1 的第一半导体氧化物层 32。也就是说, 形成在第一 TFT M1 中的第二绝缘层 14 可以作为第一 TFT M1 的栅绝缘层运行。源极 24a 和漏极 24b 可以形成在第二 TFT M2 的第二绝缘层 14 上, 以通过通孔 14' 接触第二半导体氧化物层 22。

[0050] 第二绝缘层 14 可以由例如氧化硅 ( $\text{SiO}_2$ ) 制成。由倒置交错式顶栅结构实现的第一 TFT M1 的栅绝缘层可以由氧化硅制成, 使得第一 TFT M1 的可靠性可以得到改进。

[0051] 通常, 由于氧化硅具有比氮化硅低的氢含量, 因此在氧化硅层用作栅绝缘层时, 可

靠性可以得到改进。因此,在由倒置交错式顶栅结构实现的第一 TFT M1 的栅绝缘层由氧化硅制成时,可靠性可以得到改进,并且第一 TFTM1 可以被实现为驱动器件。

[0052] 接下来,保护层 16 可以形成在第一 TFT M1 的栅极 34 以及第二 TFT M2 的源极 24a 和漏极 24b 上。平坦化层 18 可以形成在保护层 16 上,以在第一 TFT M1 和第二 TFT M2 之上提供平坦化表面。

[0053] 接下来,通孔 18' 可以形成穿过平坦化层 18、保护层 16 以及第一绝缘层 12 和第二绝缘层 14,使得第一 TFT M1 的源极 30a 或漏极 30b 可以被露出。第一电极 317 可以形成在平坦化层 18 上,并且可以通过通孔 18' 连接至所露出的源极 30a 或漏极 30b。

[0054] 像素限定层 318 可以形成在平坦化层 18 上,使得第一电极 317 的部分区域(发光区域)可以被露出,并且有机薄层 319 可以形成在所露出的第一电极 317 上。第二电极 320 可以形成在包括有机薄层 319 的像素限定层 318 上。

[0055] 图 4A 至图 4D 示出制造图 3 中所示的第一 TFT M1、与其连接的 OLED 以及第二 TFT M2 的工艺中的各阶段的剖面图。

[0056] 首先,参照图 4A,缓冲层 11 可以形成在基板 10 上。第一 TFT M1 的源极 30a 和漏极 30b 以及第二 TFT M2 的栅极 20 可以例如同时形成在缓冲层 11 上。

[0057] 此后,如图 4B 所示,第一绝缘层 12 可以形成在例如第一 TFT M1 的源极 30a 和漏极 30b 以及第二 TFT M2 的栅极 20 上以覆盖第一 TFT M1 的源极 30a 和漏极 30b 以及第二 TFT M2 的栅极 20。第一绝缘层 12 的形成在可以与第一 TFT M1 的源极 30a 和漏极 30b 叠盖的区域中的部分可以在蚀刻过程期间被去除,从而可以形成通孔 12'。

[0058] 第一半导体氧化物层 32 和第二半导体氧化物层 22 可以分别形成在第一绝缘层 12 的叠盖第一 TFT M1 的源极 30a 和漏极 30b 的部分上以及第一绝缘层 12 的叠盖第二 TFT M2 的栅极 20 的部分上。第一 TFT M1 的源极 30a 和漏极 30b 可以通过通孔 12' 电接触第一半导体氧化物层 32。第一半导体氧化物层 32 和第二半导体氧化物层 22 可以由例如 GaInZnO(GIZO) 层制成,该 GIZO 层以氧化锌(ZnO) 作为主成分,并掺杂有镓(Ga) 和铟(In)。

[0059] 第二 TFT M2 中的第一绝缘层 12 可以作为第二 TFT M2 的栅绝缘层运行。第一绝缘层 12 可以由氮化硅( $\text{SiN}_x$ ) 制成。由倒置交错式底栅结构实现的第二 TFT M2 的栅绝缘层可以由氮化硅制成,使得第二 TFT M2 的开-关特性可以得到改进。

[0060] 通常,由于氮化硅层具有极好电绝缘性,因此氮化硅层的击穿电压( $V_{bd}$ ) 可以优于氧化硅( $\text{SiO}_2$ ) 层的击穿电压。因此,在由倒置交错式底栅结构实现的第二 TFT M2 的栅绝缘层由氮化硅制成时,开-关特性( $I_{on/off}$ ) 可以得到改进。这样,第二 TFT M2 可以被实现为开关装置。

[0061] 接下来,参照图 4C,第二绝缘层 14 可以形成在第一半导体氧化物层 32 和第二半导体氧化物层 22 上。第二绝缘层 14 的形成第二半导体氧化物层 22 上、且叠盖第二 TFT M2 的源极 24a 和漏极 24b 的部分可以在蚀刻过程期间被去除,从而可以形成通孔 14'。

[0062] 此后,栅极 34 可以形成在第二绝缘层 14 的叠盖第一 TFT M1 的第一半导体氧化物层 32 的部分上。源极 24a 和漏极 24b 可以形成在第二 TFT M2 的第二绝缘层 14 上,以通过通孔 14' 接触第二半导体氧化物层 22。

[0063] 形成在第一 TFT M1 中的第二绝缘层 14 可以作为第一 TFT M1 的栅绝缘层运行。第二绝缘层 14 可以由例如氧化硅( $\text{SiO}_2$ ) 制成。这样,由倒置交错式顶栅结构实现的第一 TFT

M1 的栅绝缘层可以由氧化硅制成,使得第一 TFT M1 的可靠性可以得到改进。

[0064] 通常,由于氧化硅具有比氮化硅低的氢含量,因此在氧化硅层用作栅绝缘层时,可靠性可以得到改进。因此,在由倒置交错式顶栅构实现的第一 TFT M1 的栅绝缘层由氧化硅制成时,可靠性可以得到改进,并且第一 TFTM1 可以被实现为驱动装置。

[0065] 接下来,参照图 4D,保护层 16 可以形成在第一 TFT M1 的栅极 34 以及第二 TFT M2 的源极 24a 和漏极 24b 上,并且平坦化层 18 可以形成在保护层 16 上以用于表面平坦化。

[0066] 而且,通孔 18' 可以形成在保护层 16、平坦化层 18 以及第一绝缘层 12 和第二绝缘层 14 中,使得第一 TFT M1 的源极 30a 或漏极 30b 可以被露出。OLED 的通过通孔 18' 连接至源极 30a 或漏极 30b 的第一电极 317 可以被形成。

[0067] 像素限定层 318 可以形成在平坦化层 18 上,使得第一电极 317 的部分区域(发光区域)可以被露出,并且有机薄层 319 可以形成在所露出的第一电极 317 上。第二电极 320 可以形成在包括有机薄层 319 的像素限定层 318 上。

[0068] 根据示例实施例,有机发光显示器的像素可以包括具有倒置交错式顶栅结构的第一氧化物 TFT 以及具有倒置交错式底栅结构的第二氧化物 TFT,在倒置交错式顶栅结构中,氧化硅栅绝缘层可以形成在栅极与半导体氧化物层之间,在倒置交错式底栅结构中,氮化硅栅绝缘层可以形成在栅极与半导体氧化物层之间。第一 TFT 和第二 TFT 可以具有经由同一工艺同时形成的相反结构,因此第一 TFT 和第二 TFT 中的每个可以具有针对不同操作的不同特性和改进性能。也就是说,第一 TFT 作为开关器件,由于氮化硅层而可以具有改进的开-关特性,第二 TFT 作为驱动器件,由于氧化硅层而可以具有改进的可靠性。这样,TFT 的期望特性可以被实现而无需改变 TFT 的尺寸。

[0069] 而且,由于根据示例实施例的第一 TFT 和第二 TFT 在同一工艺中形成,因此与 TFT 的不同操作相对应的不同特性可以被实现而无需增加掩膜工艺。相反地,在常规像素,即相同结构的 TFT(与具有顶栅结构和底栅结构的 TFT 相反)的像素包括以例如氧化锌(ZnO)作为有源层的 TFT 时,TFT 中的 ZnO 可以基于其结构大致修改 TFT 特性,从而将 TFT 限制成 N 型 TFT。此外,在倒置交错式底栅结构中实现以 ZnO 作为有源层的常规 TFT 时,即考虑到 TFT 的特性和均匀性时,场效应迁移率可以低至  $20\text{cm}^2/\text{Vs}$ ,从而将显示面板中的集成度降低至低于常规非晶硅 TFT 和多晶硅 TFT 的集成度。

[0070] 此处已经公开了示例性实施例,虽然采用了具体术语,但是它们仅在广义和描述性意义上被使用并被解释,并不是限制的目的。因此,本领域普通技术人员将理解的是,可以进行各种形式和细节上的变化,而不偏离所附权利要求所提出的本发明的精神和范围。

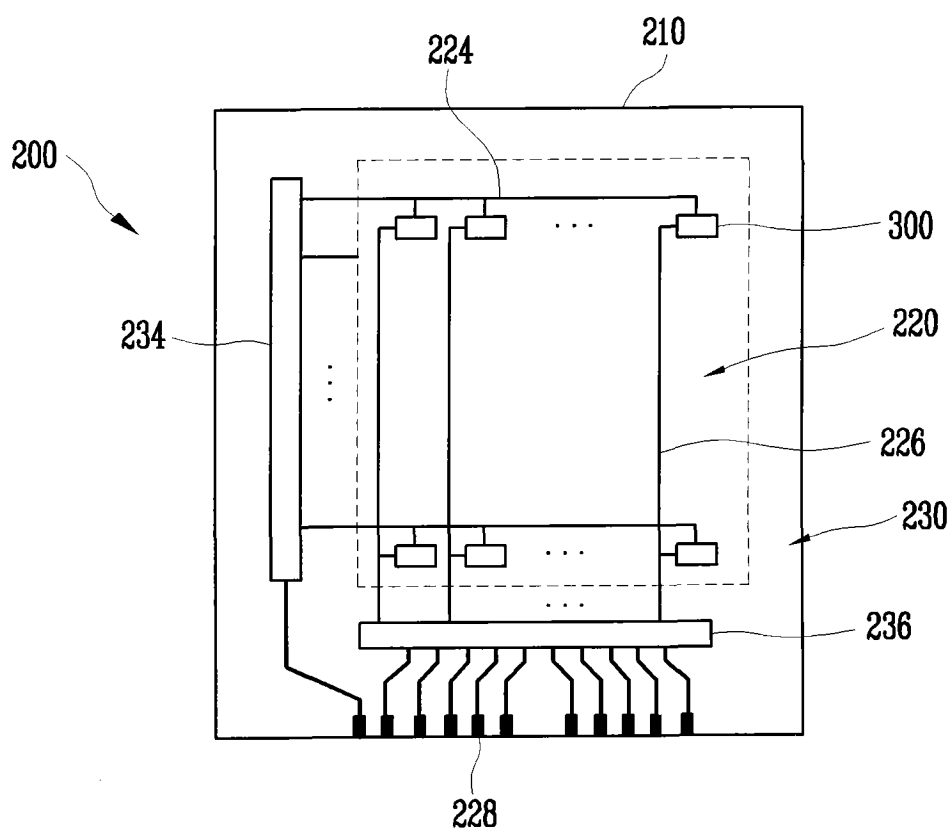


图 1A

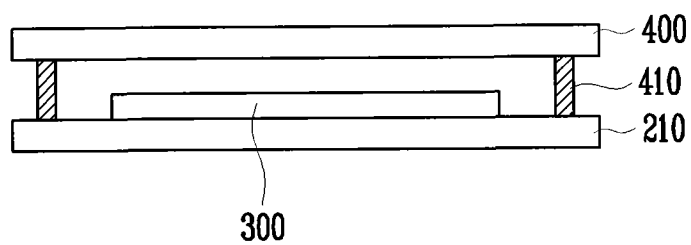


图 1B

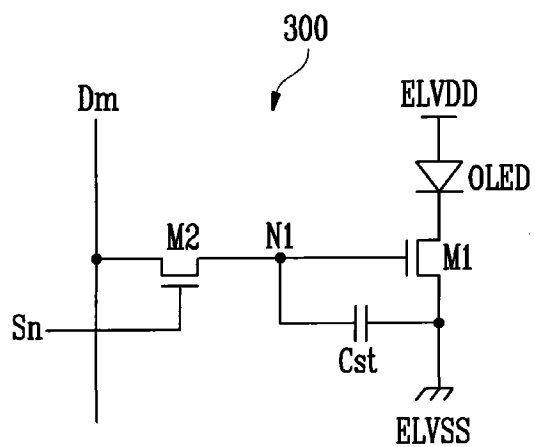


图 2



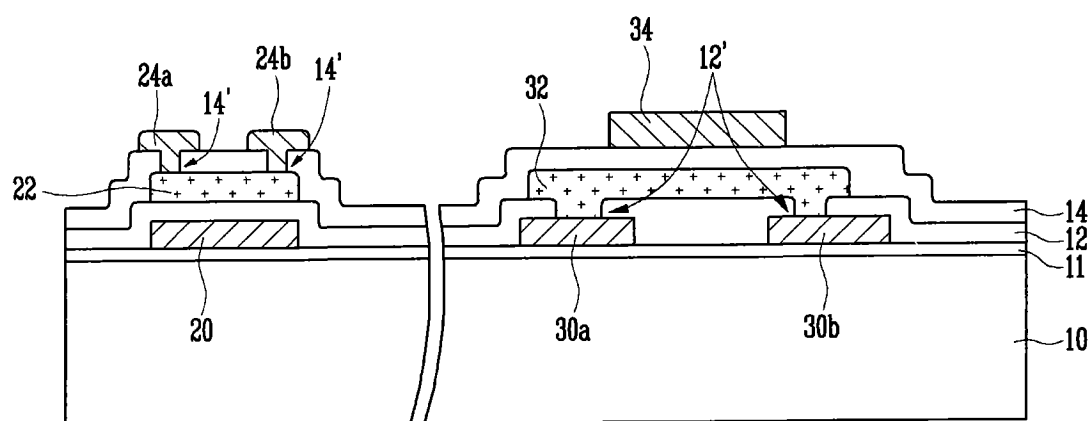


图 4C

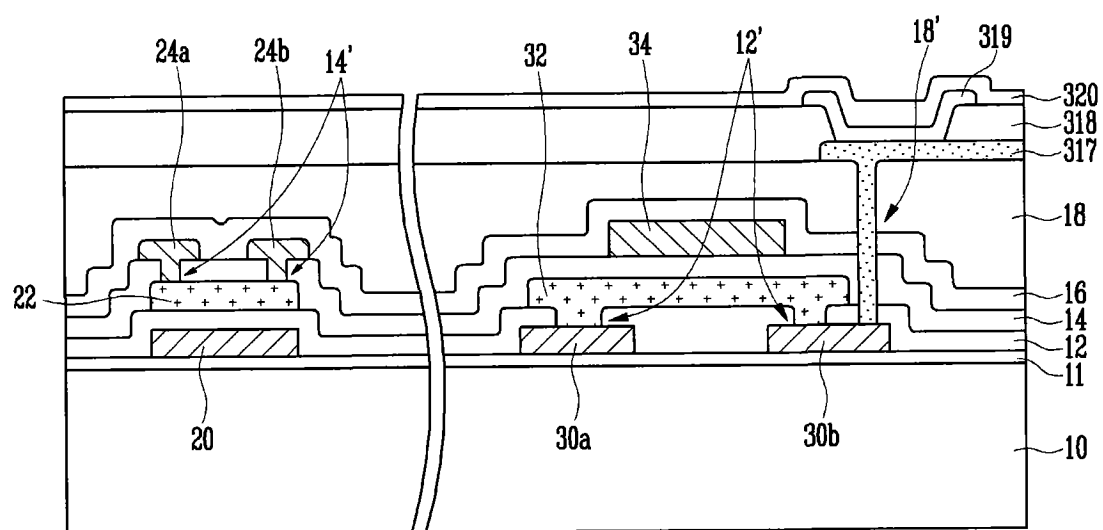


图 4D

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN101958339A</a>	公开(公告)日	2011-01-26
申请号	CN201010112804.2	申请日	2010-02-04
[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)	三星移动显示器株式会社		
[标]发明人	康起宁 李在燮 陈东彦		
发明人	康起宁 李在燮 陈东彦		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/82		
CPC分类号	H01L27/1251 H01L27/1225 H01L27/12		
代理人(译)	王琦		
优先权	1020090064373 2009-07-15 KR		
其他公开文献	CN101958339B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明涉及有机发光显示器及其制造方法。该有机发光显示器包括：彼此交叉的数据线和扫描线；用于将扫描信号供给所述扫描线的扫描驱动单元；用于将数据信号供给所述数据线的的数据驱动单元；以及被限定在所述数据线和所述扫描线的交叉点处的像素，每个像素具有有机发光二极管、具有倒置交错式顶栅结构并连接至所述有机发光二极管的第一TFT、以及具有倒置交错式底栅结构并被配置为从所述扫描线接收扫描信号的第二TFT，所述第一TFT包括半导体氧化物作为有源层，所述第二TFT包括半导体氧化物作为有源层。

