

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H05B 33/12

H05B 33/10



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03100866.6

[43] 公开日 2004 年 8 月 11 日

[11] 公开号 CN 1520236A

[22] 申请日 2003.1.23 [21] 申请号 03100866.6

[71] 申请人 友达光电股份有限公司

地址 台湾省新竹科学工业园区新竹市力行二路一号

[72] 发明人 黄维邦

[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

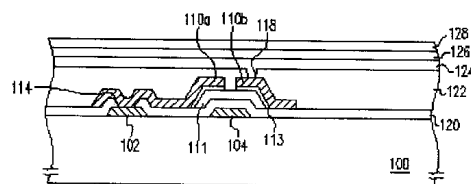
代理人 王学强

权利要求书 5 页 说明书 9 页 附图 2 页

[54] 发明名称 主动式有机发光显示元件及其制造方法

[57] 摘要

一种主动式有机发光显示元件及其制造方法，此方法是于基板上形成薄膜晶体管阵列之后，于基板的上方形成一平坦化绝缘层，并且于平坦化绝缘层中形成数个开口。接着，于平坦化绝缘层表面形成一阳极层，并填入开口中。之后，再于阳极层上形成一有机发光层以及一阴极层。由于平坦化绝缘层提供一平坦的表面，因此可以避免后续形成在其上方的膜层会有覆盖不均匀的情形。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1.一种主动式有机发光显示元件，其特征是，该元件包括：

一薄膜晶体管阵列，配置于一基板上，其中该薄膜晶体管阵列包括多个薄膜晶体管、多条扫描配线以及多条数据配线；

一平坦化绝缘层，配置在该基板的上方，覆盖住该些薄膜晶体管、该些扫描配线以及该些数据配线；

多个接触窗，配置在该平坦化绝缘层中；

一阳极层，配置在该平坦化绝缘层的表面上，其中该阳极层是通过该些接触窗而与该些薄膜晶体管电性连接；

一有机发光层，配置在该阳极层上；以及

一阴极层，配置在该有机发光层上。

2.如权利要求1所述的主动式有机发光显示元件，其特征是，该平坦化绝缘层的材质包括光阻材质或介电材质。

3.如权利要求1所述的主动式有机发光显示元件，其特征是，该接触窗的材质与该阳极层相同的材质。

4.如权利要求1所述的主动式有机发光显示元件，其特征是，该接触窗的材质与该阳极层不相同的材质。

5.一种主动式有机发光显示元件，其是由多个像素结构所构成，其特征是，每一像素结构包括：

一扫描配线，配置在一基板上；

一数据配线，配置在该基板上，其中该数据配线的延伸方向与该

扫描配线的延伸方向不同；

一开关元件，配置在该基板上，其中该开关元件与该扫描配线以及该数据配线电性连接；

一驱动元件，配置在该基板上，并对应该开关元件配置，其中该驱动元件与该开关元件电性连接；

一配线，配置在该基板上，该配线的延伸方向与该扫描配线的延伸方向相同，且该配线与该驱动元件电性连接；以及

一平坦化绝缘层，配置在该基板的上方，覆盖住该扫描配线、该数据配线、该开关元件、该驱动元件以及该配线；

一接触窗，配置在该平坦化绝缘层中；

一阳极层，配置在该平坦化绝缘层的表面上，其中该阳极层是通过该接触窗而与该驱动元件电性连接；

一有机发光层，配置在该阳极层上；以及

一阴极层，配置在该有机发光层上。

6.如权利要求1所述的主动式有机发光显示元件，其特征是，该平坦化绝缘层的材质包括光阻材质或介电材质。

7.如权利要求1所述的主动式有机发光显示元件，其特征是，该接触窗的材质与该阳极层相同的材质。

8.如权利要求1所述的主动式有机发光显示元件，其特征是，该接触窗的材质与该阳极层不相同的材质。

9.一种主动式有机发光显示元件的制造方法，其特征是，该方法包括：

在一基板上形成一薄膜晶体管阵列，其中该薄膜晶体管阵列包括多个薄膜晶体管、多条扫描配线以及多条数据配线；

在该基板上方形形成一平坦化绝缘层，覆盖住该些薄膜晶体管、该些扫描配线以及该些数据配线；

在该平坦化绝缘层中形成多个开口；

在该平坦化绝缘层的表面上形成一阳极层，其中该阳极层是通过该些开口而与该些薄膜晶体管电性连接；

在该阳极层上形成一有机发光层；以及

在该有机发光层上形成一阴极层。

10.如权利要求 9 所述的主动式有机发光显示元件的制造方法，其特征是，形成该平坦化绝缘层的方法包括一旋转涂布法。

11.如权利要求 9 所述的主动式有机发光显示元件的制造方法，其特征是，该平坦化绝缘层的材质包括光阻材质或是介电材质。

12.如权利要求 9 所述的主动式有机发光显示元件的制造方法，其特征是，该阳极层填入该些开口中，以使该阳极层能与该些薄膜晶体管电性连接。

13.如权利要求 9 所述的主动式有机发光显示元件的制造方法，其特征是，在形成该阳极层之前，先在每一该些开口中形成一金属插塞，通过该些金属插塞以使该阳极层能与该些薄膜晶体管电性连接。

14.如权利要求 13 所述的主动式有机发光显示元件的制造方法，其特征是，形成该些金属插塞的方法包括：

在该平坦化绝缘层上形成一金属层，并填入该些开口内；以及

进行一平坦化步骤，以移除该些开口以外的该金属层。

15.如权利要求 14 所述的主动式有机发光显示元件的制造方法，其特征是，该平坦化的步骤包括化学机械研磨工艺。

16.一种主动式有机发光显示元件的制造方法，其特征是，该方法包括：

在一基板上形成多个开关元件、多个驱动元件、多条扫描配线、多条数据配线与多条配线，其中每一该些开关元件与其中一该些扫描配线以及其中一该些数据配线电性连接，每一该些驱动元件与对应的其中一开关元件以及其中一该些配线电性连接；

在该基板的上方形成一平坦化绝缘层，覆盖该些开关元件、该些驱动元件、该些扫描配线、该些数据配线以及该些配线；

在该平坦化绝缘层中形成多个开口，暴露出该些驱动元件；

在该平坦化绝缘层的表面上形成一阳极层，其中该阳极层是通过该些开口而与该些驱动元件电性连接；

在该阳极层上形成一有机发光层；以及

在该有机发光层上形成一阴极层。

17.如权利要求 16 所述的主动式有机发光显示元件的制造方法，其特征是，形成该平坦化绝缘层的方法包括一旋转涂布法。

18.如权利要求 16 所述的主动式有机发光显示元件的制造方法，其特征是，该平坦化绝缘层的材质包括光阻材质或是介电材质。

19.如权利要求 16 所述的主动式有机发光显示元件的制造方法，其特征是，该阳极层填入该些开口中，以使该阳极层能与该些驱动元

件电性连接。

20.如权利要求 16 所述的主动式有机发光显示元件的制造方法，其特征是，在形成该阳极层之前，先在每一该些开口中形成一金属插塞，通过该些金属插塞以使该阳极层能与该些驱动元件电性连接。

21.如权利要求 20 所述的主动式有机发光显示元件的制造方法，其特征是，形成该些金属插塞的方法包括：

在该平坦化绝缘层上形成一金属层，并填入该些开口内；以及进行一平坦化步骤，以移除该些开口以外的该金属层。

22.如权利要求 21 所述的主动式有机发光显示元件的制造方法，其特征是，该平坦化的步骤包括化学机械研磨工艺。

主动式有机发光显示元件及其制造方法

技术领域

本发明是有关于一种有机发光显示元件及其制造方法，且特别是有关于一种主动式有机发光显示元件及其制造方法。

先前技术

有机发光显示元件是一种可将电能转换成光能且具有高转换效率的半导体元件，常见的用途为指示灯、显示面板以及光学读写头的发光元件等等。由于有机发光显示元件具备一些特性，如无视角、工艺简易、低成本、高应答速度、使用温度范围广泛与全彩化等，符合多媒体时代显示器特性的要求，近年来已成为研究的热潮。

现今一种主动式有机发光显示元件已在积极的发展中，其是于形成有薄膜晶体管阵列的一基板上形成一有机发光层以及一阴极层，而构成一主动式有机发光显示元件。因此主动式有机发光显示元件系利用薄膜晶体管以驱动发光显示元件。

其中，主动式有机发光显示元件的薄膜晶体管阵列的制造方法，是先在基板上定义出第一金属层(M1)，以形成扫描配线、薄膜晶体管的栅极以及金属配线。接着，于基板上形成栅介电层。之后，形成薄膜晶体管的通道层，并于栅介电层上形成阳极层之后，再定义出第二

金属层(M2)，以形成数据配线以及薄膜晶体管的源极/漏极等，而构成薄膜晶体管阵列。

之后，于基板上形成氮化硅保护层，其中保护层暴露出阳极层。后续，再依序于基板的上方形成有机发光层以及阴极层，以形成主动式有机发光显示元件。

然而，在上述主动式有机发光显示元件中，其有机发光层镀在高低起伏的薄膜晶体管阵列结构的上方。因此容易产生有机发光层覆盖不完全的情形，而影响元件特性。而且，由于公知薄膜晶体管阵列的第二金属层与阳极层之间仅隔着有机发光层以及保护层，倘若所形成的第二金属层过于粗糙(例如于溅镀过程有电弧产生或是铝金属加热后产生突起)，则后续于沉积氮化硅保护层以及有机发光层时，便易于其中产生缺陷，而导致阴极层以及第二金属层之间短路。此外，倘若阳极层的表面过于粗糙，也会使形成在其上方的有机发光层表面不平坦，而可能造成阳极层与阴极层之间短路。

发明内容

因此本发明的目的就是在提供一种主动式有机发光显示元件及其制造方法，以解决因上述原因而造成短路缺陷的问题。

本发明提出一种主动式有机发光显示元件，其包括一薄膜晶体管阵列、一平坦化绝缘层、数个接触窗、一阳极层、一有机发光层以及一阴极层。其中，薄膜晶体管阵列配置于一基板上，且薄膜晶体管阵列包括数个薄膜晶体管、数条扫描配线以及数条数据配线。而平坦化

绝缘层配置在基板的上方，覆盖住薄膜晶体管、扫描配线以及数据配线，其中平坦化绝缘层材质可以是光阻材质或是介电材质。另外，接触窗配置在平坦化绝缘层中，且阳极层配置在平坦化绝缘层之表面上，其中阳极层是通过接触窗而与薄膜晶体管电性连接。在本发明中，接触窗的材质可以与阳极层的材质相同或是不相同。再者，有机发光层配置在阳极层上，而阴极层配置在有机发光层上。

本发明提出一种主动式有机发光显示元件的制造方法，此方法首先在一基板上形成一薄膜晶体管阵列，其中此薄膜晶体管阵列包括数个薄膜晶体管、数条扫描配线以及数条数据配线。之后，在基板上方形成一平坦化绝缘层，覆盖住薄膜晶体管、扫描配线以及数据配线。其中，平坦化绝缘层是利用一旋转涂布法所形成，且平坦化绝缘层材质可以是光阻材质或是介电材质。由于平坦化绝缘层材质利用旋转涂布法所形成，因此其厚度较厚，且平坦度极佳，因此能提供相当平坦的表面，而能有效阻隔平坦绝缘层底下的膜层以及后续形成在其上方的膜层。之后，在平坦化绝缘层中形成数个开口，并且在平坦化绝缘层的表面上形成一阳极层，其中阳极层通过开口而与薄膜晶体管电性连接。在本发明中，阳极层与薄膜晶体管电性连接的方式可以将所形成的阳极层直接填入开口中以与薄膜晶体管电性连接，或是先于开口中填入一金属层以形成一金属插塞之后，再形成阳极层，通过金属插塞以使阳极层与薄膜晶体管电性连接。随后，在阳极层上形成一有机发光层，并且在有机发光层上形成一阴极层，以形成一主动式有机发光显示元件。

由于本发明于薄膜晶体管阵列的上方所形成的绝缘层具有一平坦的表面，因此，后续于其上方形成阳极层、有机发光层以及阴极层时，都能有较佳的覆盖均匀性。因此，公知因膜层覆盖不佳而导致短路的问题便能获改善。

附图说明

图 1 是依照本发明一较佳实施例的主动式有机发光显示元件的俯视图；

图 2 是依照本发明一较佳实施例的主动式有机发光显示元件的剖面图，其为图 1 中由 I-I' 的剖面图；以及

图 3 是依照本发明另一较佳实施例的主动式有机发光显示元件的剖面图，其为图 1 中由 I-I' 的剖面图。

100：基板

102：金属配线

104：栅极

106：下电极

108a/108b、110a/110b：源极/漏极

109、111：通道层

112、114、118：接触窗

113：欧姆接触层

120：栅介电层

122：平坦化绝缘层

124: 阳极层

126: 有机发光层

128: 阴极层

SL: 扫描配线

DL: 数据配线

具体实施方式

图 1 所示, 其为依照本发明一较佳实施例的主动式有机发光显示元件的俯视示意图; 图 2 为图 1 由 I-I' 的剖面示意图。本发明的主动式有机发光元件是由数个呈阵列排列的像素结构所构成, 在以下说明与图标中, 以其中一像素结构为例以详细说明之。

请参照图 1 与图 2, 首先在基板 100 上形成扫描配线 SL、金属配线 102、栅极 104 以及储存电容器的下电极 106, 以构成第一金属层 (M1)。

接着, 在基板 100 上形成栅介电层 120, 覆盖第一金属层, 栅介电层 120 的材质例如是氮化硅或氧化硅。随后, 在栅介电层 120 中形成开口 112、114, 开口 112、114 分别暴露出栅极 104 以及金属配线 102。之后, 在栅介电层 120 上形成通道层 109、111, 其中通道层 109 形成在部分扫描配线 SL(预定作为栅极之用) 的上方, 通道层 111 形成在栅极 104 的上方。

之后, 在通道层 109、111 上形成一源极/漏极 108a/108b、110a/110b, 并且在栅介电层 120 上形成与源极 108a 电性连接的数据

配线 DL，以构成第二金属层(M2)。其中，漏极 108b 通过开口 112 而与栅极 104 电性连接，而源极 110a 通过开口 114 而与金属配线 102 电性连接。另外，漏极 108b 形成在下电极 106 的上方，因此漏极 108b 同时又作为储存电容器的上电极，而上电极 108b 与下电极 106 之间的栅介电层 120 则作为一电容介电层。

在本实施例中，在源极/漏极 108a/108b、110a/110b 与通道层 109、111 之间更包括形成有一欧姆接触层 113，用以改善源极/漏极 108a/108b、110a/110b 与通道层 109、111 之间的电性接触。因此，作为栅极用的部分扫描配线 SL 之处、源极/漏极 108a/108b、通道层 109 以及欧姆接触层 113 构成一薄膜晶体管 130，其作为一开关元件之用。而栅极 102、源极/漏极 110a/110b 通道层 111 以及欧姆接触层 113 构成另一薄膜晶体管 140，其作为一驱动元件之用。

之后，在上述所形成的结构上形成一平坦化绝缘层 122，其中形成平坦化绝缘层 122 的方法例如是一旋转涂布法(Spin coating)，而平坦化绝缘层 122 的材质例如是光阻材质或是介电材质。

由于平坦化绝缘层 122 以旋转涂布法形成，因此其厚度较厚且具有一平坦的表面。如此一来，便能使后续于其上方所形成的膜层较为平坦，以解决公知膜层会有覆盖不均的情形，进而防止膜层之间因表面粗糙度过大而造成的短路现象。

随后，在平坦化绝缘层 122 中形成一开口 118，暴露出漏极 110b。接着，于平坦化绝缘层 122 的表面上形成一阳极层 124，其中所形成的阳极层 124 更同时填入开口 118 中，因此阳极层 124 能与漏极 110b

电性连接。

在本发明另一实施例中，如图3所示，用来使阳极层124与漏极110b电性连接的方式，亦可以先于开口118中形成金属插塞，之后再于平坦化绝缘层122的表面上形成阳极层124，通过金属插塞而使阳极层124与漏极110b电性连接。在此，于开口118中形成金属插塞的方法例如是先于平坦化绝缘层122上形成一金属层，之后利用一化学机械研磨法移除开口118以外的金属层即可形成。特别值得一提的是，由于金属插塞的导电性较阳极层材质高，因此能有较佳的电性接触，而且为了形成金属插塞而进行的化学机械研磨工艺更可以同时研磨平坦化绝缘层122的表面，而使平坦化绝缘层122的表面更加的平坦化。

另外，由于所形成之平坦化绝缘层122的厚度足够厚，而能有效减少上、下两导电层可能产生的寄生电容，因此于平坦化绝缘层122上所形成的阳极层124面积可以定义得较大，而覆盖在开关元件130以及驱动元件140的上方，甚至覆盖在部分扫描配线SL与数据配线DL的上方，借以增加每一像素结构的发光面积。

之后，在阳极层124上形成有机发光层126，并且于有机发光层126上形成阴极层128，以构成有机发光显示元件的像素结构。

因此，本发明的主动式有机发光显示元件，是由数个像素结构所构成，其中每一像素结构包括一扫描配线SL、一数据配线DL、一开关元件130、一驱动元件140、一配线102、一平坦化绝缘层122、一接触窗118、一阳极层124、一有机发光层126以及一阴极层128。

其中，扫描配线 SL 配置在基板 100 上。数据配线 DL 配置在基板上 100，且数据配线 DL 的延伸方向与扫描配线 SL 的延伸方向不同。

另外，开关元件 130 配置在基板 100 上，其中开关元件 130 与扫描配线 SL 以及数据配线 DL 电性连接。在本实施例中，开关元件 130 为一薄膜晶体管，其包括栅极、通道层 109 以及源极/漏极 108a/108b，栅极为扫描配线 SL 的一部分，而源极 108a 与数据配线 SL 连接。

驱动元件 140 配置在基板 100 上，并对应开关元件 130 配置，其中驱动元件 140 与开关元件 130 电性连接。在本实施例中，驱动元件 140 为一薄膜晶体管，其包括栅极 104、通道层 111 以及源极/漏极 110a/110b，栅极 104 与开关元件 130 的漏极 108b 通过接触窗 112 而彼此电性连接。

此外，配线 102 配置在基板 100 上，其中配线 102 的延伸方向与扫描配线 SL 相同，且配线 102 与驱动元件 140 的源极 110a 之间通过接触窗 114 而彼此电性连接。

平坦化绝缘层 122 配置在基板 100 的上方，覆盖住扫描配线 SL、数据配线 DL、开关元件 130、驱动元件 140 以及配线 102。其中，平坦化绝缘层 122 的材质例如是光阻材质或是介电材质。

而接触窗 118 配置在平坦化绝缘层 122 中，阳极层 124 配置在平坦化绝缘层的表面上，其中阳极层 124 是通过接触窗 118 而与驱动元件 140 的漏极 110b 电性连接。在本发明中，接触窗 118 的材质可以是与阳极层 124 相同的材质，接触窗 118 的材质亦可以是与阳极层

124 不相同的导电材质。

有机发光层 126 配置在阳极层 124 上，而阴极层 128 则是配置在有机发光层 126 上。

由于本发明于薄膜晶体管阵列的上方所形成的绝缘层具有一平坦的表面，因此，后续于其上方形成阳极层、有机发光层以及阴极层时，都能有较佳的覆盖均匀性。因此，公知因膜层覆盖不佳而导致短路的问题便能获改善。

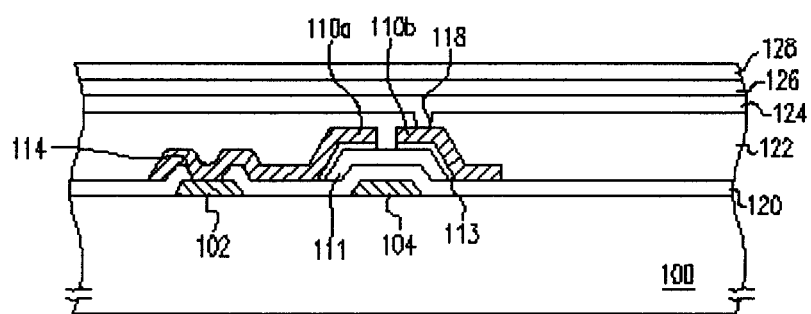


图 2

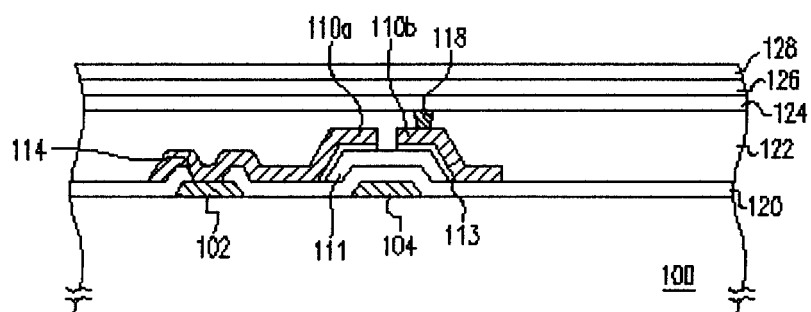


图 3

专利名称(译)	主动式有机发光显示元件及其制造方法		
公开(公告)号	CN1520236A	公开(公告)日	2004-08-11
申请号	CN03100866.6	申请日	2003-01-23
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	黄维邦		
发明人	黄维邦		
IPC分类号	H05B33/10 H05B33/12		
代理人(译)	王学强		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种主动式有机发光显示元件及其制造方法，此方法是于基板上形成薄膜晶体管阵列之后，于基板的上方形成一平坦化绝缘层，并且于平坦化绝缘层中形成数个开口。接着，于平坦化绝缘层表面形成一阳极层，并填入开口中。之后，再于阳极层上形成一有机发光层以及一阴极层。由于平坦化绝缘层提供一平坦的表面，因此可以避免后续形成在其上方的膜层会有覆盖不均匀的情形。

