

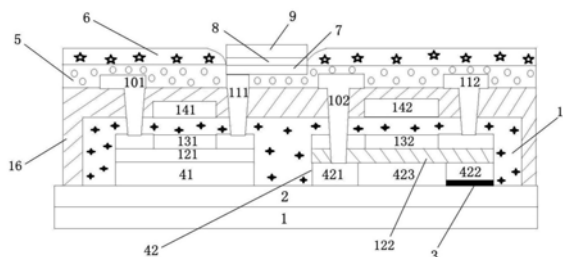


(43)申请公布日 2019.04.26

H01L 27/32(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图1页

本公开公开了一种有机发光显示面板及其制造方法。有机发光显示面板包括：基板；在基板上形成的PIN二极管的第一电极；在形成有第一电极的基板上形成的PIN二极管和遮光层，PIN二极管设置在PIN用薄膜晶体管(TFT)区域内且其P型区、本征区和N型区三者沿着横向依次设置，且P型区和N型区通过对PIN用TFT区域的非晶硅进行离子注入而形成；遮光层由所述显示用TFT区域的非晶硅进行图形化处理而构成；在遮光层上形成的显示用TFT；以及在PIN二极管上形成的PIN用TFT。本公开所公开的有机发光显示面板及其制造方法经由PIN二极管的横向设置和非晶硅兼做遮光层，节省了内部空间，能够避免由于采用嵌入指纹识别电路而导致像素密度降低的问题，且掩膜工序少，成本较低。



1. 一种有机发光显示面板,其特征在于,所述有机发光显示面板包括:

基板;

在所述基板上形成的PIN二极管的第一电极;

在形成有第一电极的基板上形成的PIN二极管和遮光层,所述PIN二极管设置在PIN用薄膜晶体管(TFT)区域内且其P型区、本征区和N型区三者沿着横向依次设置,且该PIN二极管的P型区和N型区通过对所述PIN用TFT区域的非晶硅进行离子注入而形成,所述遮光层由所述显示用TFT区域的非晶硅进行图形化处理而构成;

在所述遮光层上形成的显示用TFT;以及

在所述PIN二极管上形成的PIN用TFT。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述PIN二极管还包括第二电极,所述第一电极设置在N型区侧,所述第二电极设置在P型区侧且还用作对应的PIN用TFT的源极。

3. 根据权利要求2所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述有机发光显示面板还包括:

在显示用TFT阵列和PIN用TFT阵列上形成的钝化层;以及

在所述钝化层上形成的像素定义层,所述像素定义层在对应于所述显示用TFT和PIN用TFT之间的间隔的位置处设有第一开口,以至少部分地在所述第一开口中沿与TFT相对的方向上依次设有透明电极、电致发光层和反射电极。

4. 根据权利要求3所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述显示用TFT的漏极与所述透明电极接触。

5. 根据权利要求4所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述钝化层上与所述第一开口对应地设有第二开口,以暴露所述显示用TFT的漏极。

6. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述有机发光显示面板还包括缓冲层,所述缓冲层形成在所述基板与PIN二极管和遮光层两者之间。

7. 一种有机发光显示面板的制造方法,其特征在于,所述制造方法包括:

在基板上形成PIN二极管的第一电极;

在形成有第一电极的基板上形成非晶硅层,该非晶硅层覆盖待形成的显示用TFT区域以及覆盖待形成的PIN用TFT区域;

对PIN用TFT区域的非晶硅进行离子注入,形成P型区、N型区,得到P型区、I区和N型区三者沿着横向依次设置的PIN二极管,对显示用TFT区域的非晶硅进行图形化处理保留所述显示用TFT下方的非晶硅作为遮光层;

在所述遮光层上形成显示用TFT,以及在所述PIN二极管上形成PIN用TFT。

8. 根据权利要求7所述的制造方法,其特征在于,所述显示用TFT和所述PIN用TFT两者使用相同的工艺流程形成。

9. 根据权利要求7所述的制造方法,其特征在于,在所述PIN二极管上形成PIN用TFT包括:从所述PIN二极管上方形成到所述P型区的孔,在所述P型区上的孔上形成所述PIN用TFT的源极,且所述源极共同用作所述PIN二极管的第二电极。

10. 根据权利要求9所述的制造方法,其特征在于,所述PIN二极管上方到所述P型区的孔利用半色调掩模法来形成。

一种有机发光显示面板及其制造方法

技术领域

[0001] 本公开涉及半导体光电器件领域,尤其涉及一种具有指纹识别功能的有机发光显示面板及其制造方法。

背景技术

[0002] 随着由有机电致发光二极管制造的全面屏逐渐进入市场,相应的全屏指纹识别及触控技术需求也非常迫切,显示传感器技术可实现有机电致发光二极管全屏光学指纹与光学触控功能的集成,使有机电致发光二极管模组的附加值大大增加。目前,玻璃基指纹识别还处于起步阶段,现有的玻璃基指纹识别产品只能实现局部指纹识别,或是以牺牲像素密度来嵌入指纹识别电路进行指纹识别,这种方法极大地影响显示效果,且成本较高。

发明内容

[0003] 针对现有技术中存在的上述技术问题,本公开的实施例提供了一种整合有指纹识别装置的有机发光显示面板及制造方法,能够避免由于采用嵌入指纹识别电路而导致像素密度降低的问题,且掩膜工序少,成本较低。

[0004] 根据本公开的第一方案,提供了一种有机发光显示面板,其特征在于,所述有机发光显示面板包括:基板;在所述基板上形成的PIN二极管的第一电极;在形成有第一电极的基板上形成的PIN二极管和遮光层,所述PIN二极管设置在PIN用薄膜晶体管(TFT)区域内且其P型区、本征区和N型区三者沿着横向依次设置,且该PIN二极管的P型区和N型区通过对所述PIN用TFT区域的非晶硅进行离子注入而形成,所述遮光层由所述显示用TFT区域的非晶硅进行图形化处理而构成;在所述遮光层上形成的显示用TFT;以及在所述PIN二极管上形成的PIN用TFT。

[0005] 在一些实施例中,所述PIN二极管还包括第二电极,所述第一电极设置在N型区侧,所述第二电极设置在P型区侧且还用作对应的PIN用TFT的源极。

[0006] 在一些实施例中,所述有机发光显示面板还包括:在显示用TFT阵列和PIN用TFT阵列上形成的钝化层;以及在所述钝化层上形成的像素定义层,所述像素定义层在对应于所述显示用TFT和PIN用TFT之间的间隔的位置处设有第一开口,以至少部分地在所述第一开口中沿与TFT相对的方向上依次设有透明电极、电致发光层和反射电极。

[0007] 在一些实施例中,所述显示用TFT的漏极与所述透明电极接触。

[0008] 在一些实施例中,所述钝化层上与所述第一开口对应地设有第二开口,以暴露所述显示用TFT的漏极。

[0009] 在一些实施例中,所述有机发光显示面板还包括缓冲层,所述缓冲层形成在所述基板与PIN二极管和遮光层两者之间。

[0010] 根据本公开的第二方案,提供了一种有机发光显示面板的制造方法,所述制造方法包括:在基板上形成PIN二极管的第一电极;在形成有第一电极的基板上形成非晶硅层,该非晶硅层覆盖待形成的显示用TFT区域以及覆盖待形成的PIN用TFT区域;对PIN用TFT区

域的非晶硅进行离子注入,形成P型区、N型区,得到P型区、I区和N型区三者沿着横向依次设置的PIN二极管,对显示用TFT区域的非晶硅进行图形化处理保留所述显示用TFT下方的非晶硅作为遮光层;在所述遮光层上形成显示用TFT,以及在所述PIN二极管上形成PIN用TFT。

[0011] 在一些实施例中,所述显示用TFT和所述PIN用TFT两者使用相同的工艺流程形成。

[0012] 在一些实施例中,在所述PIN二极管上形成PIN用TFT包括:从所述PIN二极管上方形成到所述P型区的孔,在所述P型区上的孔上形成所述PIN用TFT的源极,且所述源极共同用作所述PIN二极管的第二电极。

[0013] 在一些实施例中,所述PIN二极管上方到所述P型区的孔利用半色调掩模法来形成。

[0014] 与现有技术相比,本公开的有益效果在于:经由PIN二极管的横向设置以及非晶硅兼做遮光层,节省了内部空间,能够避免由于采用嵌入指纹识别电路而导致像素密度降低的问题,且掩膜工序少,成本较低。

[0015] 应当理解,前面的一般描述和以下详细描述都仅是示例性和说明性的,而不是用于限制本公开。

[0016] 本节提供本公开中描述的技术的各种实现或示例的概述,并不是所公开技术的全部范围或所有特征的全面公开。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案,下面将对实施例的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅涉及本公开的一些实施例,而非对本公开的限制。

[0018] 图1为根据本公开的实施例的指纹识别装置的结构示意图;

[0019] 图2为根据本公开的实施例的指纹识别装置的制造方法的流程图。

[0020] 附图标记说明:

[0021] 1-基板;2-第一缓冲层;3-第一电极;41-遮光层;42-PIN二极管;421-P型区;422-N型区;423-本征区;5-钝化层;6-像素定义层;7-透明电极;8-电致发光层;9-反射电极;101-第一源极;102-第二源极;111-第一漏极;112-第二漏极;121-第二缓冲层;122-第三缓冲层;131-第一有源层;132-第二有源层;141-第一栅极;142-第二栅极;15-栅极绝缘层;16-层间介质层。

具体实施方式

[0022] 为了使得本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本公开实施例的附图,对本公开实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例是本公开的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于所描述的本公开的实施例,本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本公开保护的范畴。

[0023] 除非另外定义,本公开使用的技术术语或者科学术语应当为本公开所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指在该词前的要素涵盖在该词后列举的要素,并不排除也涵盖其他要素的可能。

“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。在本文中提到的“PIN二极管”表示在由P型半导体材料构成的P型区和由N型半导体材料构成的N型区之间加入本征半导体层(也称为I型区或本征区)所得到的二极管。

[0024] 在本公开中,当描述到特定器件位于第一器件和第二器件之间时,在该特定器件与第一器件或第二器件之间可以存在居间器件,也可以不存在居间器件。当描述到特定器件连接其它器件时,该特定器件可以与所述其它器件直接连接而不具有居间器件,也可以不与所述其它器件直接连接而具有居间器件。

[0025] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

[0026] 图1为根据本公开的实施例的有机发光显示面板的结构示意图,如图1所示,本公开的实施例提供了一种有机发光显示面板,该有机发光显示面板包括:基板1;在基板1上形成的PIN二极管42的第一电极3;在形成有第一电极3的基板1上形成的PIN二极管42和遮光层41,所述PIN二极管42设置在PIN用薄膜晶体管(TFT)区域内且其P型区421、本征区423和N型区422三者沿着横向依次设置,且该PIN二极管42的P型区421和N型区422通过对所述PIN用TFT区域的非晶硅材料进行离子注入而形成,所述遮光层41由所述显示用TFT区域的非晶硅材料进行图形化处理(例如通过图形化处理保留一部分作为遮光层41)而构成;在所述遮光层41上形成的显示用TFT;以及在所述PIN二极管42上形成的PIN用TFT。该有机发光显示面板中,PIN二极管42的P型区421、本征区423和N型区422三者沿着横向依次设置,且PIN用TFT形成于横向布置的PIN二极管42上方,显著节省了内部空间,尤其利于有机发光显示面板的轻薄化;并且,PIN二极管42的P型区421和N型区422以及遮光层41可以通过对同一层的非晶硅材料进行处理构成,进一步便利制造且使得结构更加紧凑;将指纹识别装置高效地整合在其中,可以避免由于采用嵌入识别电路的方式导致像素密度降低的问题。

[0027] PIN二极管42通常具有两个电极,其中一个为第一电极3,另一个为第二电极102,第二电极102可以采用各种构造。在一些实施例中,所述第一电极3可以设置在N型区侧,所述第二电极102可以设置在P型区侧,且还用作对应的PIN用TFT的源极102。通过将同一个电极102兼用作PIN用TFT的源极102和PIN二极管42的第二电极102,使得包含指纹识别装置因而具有指纹识别功能的有机发光显示面板的结构更加紧凑,电极102的复用能够进一步简化制造工序并降低成本。

[0028] 在一些实施例中,所述有机发光显示面板还包括:在显示用TFT阵列和PIN用TFT阵列上形成的钝化层5;在所述钝化层5上形成的像素定义层6,所述像素定义层6在对应于所述显示用TFT和PIN用TFT之间的间隔的位置处设有第一开口,以至少部分地在所述第一开口中沿与TFT相对的方向上依次设有透明电极7、电致发光层8和反射电极9。具体说来,使用时,将手指置于该有机发光显示面板的基板1的与薄膜晶体管阵列相反的一侧,横向排布的PIN二极管42具有遮光作用以防止入射光进入PIN用TFT产生混光现象,并且其还能感测光信号并将感测到的光信号转换为电信号,设置于第一开口处的透明电极7、电致发光层8和反射电极9用于反射光信号,由此能够提高光信号的利用率同时减少混光现象,以进一步提高指纹检测的灵敏度和精度。所述透明电极7可以采用各种结构来实现,例如但不限于ITO(氧化铟锡)薄膜电极。

[0029] 在一些实施例中,所述显示用TFT形成在遮光层41上,包括栅极绝缘层15、第一有源层131、第一源极101、第一栅极141和第一漏极111,其中,栅极绝缘层15布置在遮光层41和第一有源层131的周围和上方,第一源极101和第一漏极111分别穿过第一有源层131上方的栅极绝缘层15与第一有源层131电接触,并且,第一漏极111与所述透明电极7接触,以实现显示面板的有机发光显示功能。

[0030] 在一些实施例中,所述钝化层5上与所述第一开口对应地设有第二开口,以暴露所述显示用TFT的第一漏极111,由此,显示用TFT的第一漏极111可以通过第二开口与透明电极7接触。具体说来,如图1所示,第二开口可以被构造为与显示用TFT的第一漏极111相匹配,以使第一漏极111的伸出部与透明电极7接触。

[0031] 如图1所示,透明电极7、电致发光层8和反射电极9可以部分设置在像素定义层6中开设的第一开口中,例如,可以将电致发光层8和反射电极9两者设置在像素定义层6的第一开口中,钝化层5可以开设通孔,上部尺寸较大以容纳透明电极7,下部用作所述第二开口以穿设第一漏极111,如此有助于显示面板的进一步轻薄化。

[0032] 所述钝化层5覆盖显示用TFT区域以及PIN用TFT区域。如图1所示,所述PIN用TFT形成在PIN二极管42上,包括栅极绝缘层15、第二有源层132、第二源极102、第二栅极142和第二漏极112,栅极绝缘层15布置在PIN二极管42和第二有源层132的周围和上方,第二源极102和第二漏极112分别穿过第二有源层132上方的栅极绝缘层15埋置在钝化层5内。如图1所示,显示用TFT还包括层间介质层16,层间介质层16和栅极绝缘层15对于显示用TFT和PIN用TFT是共用的,其设置在显示用TFT的第一源极101、第一栅极141和第一漏极111以及PIN用TFT的第二源极102、第二栅极142和第二漏极112中的邻近电极之间,起隔绝作用。

[0033] 在一些实施例中,所述有机发光显示面板还包括第一缓冲层2,所述第一缓冲层2形成在所述基板1与PIN二极管42和遮光层41两者之间。在一些实施例中,还可以设有另外的缓冲层,例如第二缓冲层121和第三缓冲层122,第二缓冲层121设置在遮光层41与第一有源层131之间,第三缓冲层122设置在PIN二极管42与第二有源层132之间。

[0034] 本公开的实施例还提供了一种有机发光显示面板的的制造方法,图2为本公开的实施例的有机发光显示面板的的制造方法的流程图。

[0035] 如图2所示,该制造方法始于在基板上形成PIN二极管的第一电极(S101)。例如,可选地,可以在基板上直接形成PIN二极管的第一电极,也可以例如在基板上以沉积的方式形成缓冲层,然后在缓冲层上形成PIN二极管的第一电极。所述第一电极可以通过沉积和图案化来形成。

[0036] 在步骤S102,在形成有第一电极的基板上(例如采用沉积方式)形成非晶硅层,该非晶硅层覆盖待形成的显示用TFT区域以及覆盖待形成的PIN用TFT区域。

[0037] 然后,在步骤S103,对PIN用TFT区域的非晶硅进行离子注入(包括但不限于掺杂操作),形成P型区、N型区,得到P型区、I区和N型区三者沿着横向依次设置的PIN二极管,对显示用TFT区域的非晶硅进行图形化处理保留所述显示用TFT下方的非晶硅作为遮光层。在该步骤S103中,在一些实施例中,也可以在离子注入操作后,沉积缓冲层,对离子注入后的非晶硅进行脱氢和准分子激光晶化处理,并对包括缓冲层和处理后的非晶硅层一起进行图案化处理,从而得到显示用TFT的遮光层和横向布置的PIN二极管。

[0038] 接着,可以分别在遮光层上形成显示用TFT以及在所述PIN二极管上形成PIN用TFT

(步骤S104)。在一些实施例中,所述显示用TFT和所述PIN用TFT两者使用相同的工艺流程形成。具体说来,该工艺流程可以执行如下。可以在图案化的缓冲层上形成有源层,在有源层上形成栅极绝缘层,在栅极绝缘层上形成薄膜晶体管的栅极并对其进行图案化,在栅极绝缘层和栅极上形成层间介质层,并在层间介质层上打孔以穿设薄膜晶体管的源极和漏极。在一些实施例中,从所述PIN二极管上方形成到所述P型区的孔(即从PIN二极管上方打孔到P型区),在所述P型区上的孔上形成所述PIN用TFT的源极,且所述源极共同用作所述PIN二极管的第二电极,如此可以进一步简化PIN二极管的制造工序。在一些实施例中,所述PIN二极管上方到所述P型区的孔可以利用半色调掩模法来形成。

[0039] 接着,完成有机发光显示面板的后续加工,包括:在显示用TFT及PIN用TFT上形成钝化层;在钝化层上形成像素定义层;在像素定义层对应于显示用TFT和PIN用TFT的间隔的位置处开口;在开口中自下而上形成透明电极、电致发光层和反射电极,并且使得显示用TFT的第一漏极至少部分地穿过钝化层与反射电极接触。本公开的实施例提供的具有指纹识别功能的有机发光显示面板的制造方法包括如下的掩膜工序:第一电极,PIN二极管(两道),多晶硅层,栅极,层间介质层+栅极绝缘层,源极+漏极,钝化层,透明电极,像素定义层,共计10道掩膜工序。

[0040] 与之对比,现有技术的具有指纹识别功能的有机发光显示面板的制造工艺包括如下的掩膜工序:多晶硅层,第一栅极,第二栅极,层间介质层+第一栅极绝缘层+第二栅极绝缘层,第一源极+第一漏极,第一钝化层,第二源极+第二漏极,PIN二极管,透明电极,第二钝化层,平坦化层,阳极和像素定义层,共计13道掩膜工序。本公开的实施例提供的具有指纹识别功能的有机发光显示面板的制造方法的掩膜工序只有10道,掩膜工序较少,成本也较低。

[0041] 此外,尽管已经在本文中描述了示例性实施例,其范围包括任何和所有基于本公开的具有等同元件、修改、省略、组合(例如,各种实施例交叉的方案)、改编或改变的实施例。权利要求书中的元件将被基于权利要求中采用的语言宽泛地解释,并不限于在本说明书中或本申请的实施期间所描述的示例,其示例将被解释为非排他性的。因此,本说明书和示例旨在仅被认为是示例,真正的范围和精神由以下权利要求以及其等同物的全部范围所指示。

[0042] 以上描述旨在是说明性的而不是限制性的。例如,上述示例(或其一个或更多方案)可以彼此组合使用。例如本领域普通技术人员在阅读上述描述时可以使用其它实施例。另外,在上述具体实施方式中,各种特征可以被分组在一起以简单化本公开。这不应解释为一种不要求保护的公开的特征对于任一权利要求是必要的意图。相反,本发明的主题可以少于特定的公开的实施例的全部特征。从而,以下权利要求书作为示例或实施例在此并入具体实施方式中,其中每个权利要求独立地作为单独的实施例,并且考虑这些实施例可以以各种组合或排列彼此组合。本发明的范围应参照所附权利要求以及这些权利要求赋权的等同形式的全部范围来确定。

[0043] 以上实施例仅为本发明的示例性实施例,不用于限制本发明,本发明的保护范围由权利要求书限定。本领域技术人员可以在本发明的实质和保护范围内,对本发明做出各种修改或等同替换,这种修改或等同替换也应视为落在本发明的保护范围内。

专利名称(译)	一种有机发光显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	CN109686774A	公开(公告)日	2019-04-26
申请号	CN201910008306.4	申请日	2019-01-04
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	高宇鹏 王利忠 赵磊 杜建华 强朝辉 李超 刘松 李士佩 王治		
发明人	高宇鹏 王利忠 赵磊 杜建华 强朝辉 李超 刘松 李士佩 王治		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3234 H01L27/3272 H01L2227/323		
代理人(译)	夏东栋 崔家源		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本公开公开了一种有机发光显示面板及其制造方法。有机发光显示面板包括：基板；在基板上形成的PIN二极管的第一电极；在形成有第一电极的基板上形成的PIN二极管和遮光层，PIN二极管设置在PIN用薄膜晶体管(TFT)区域内且其P型区、本征区和N型区三者沿着横向依次设置，且P型区和N型区通过对PIN用TFT区域的非晶硅进行离子注入而形成，遮光层由所述显示用TFT区域的非晶硅进行图形化处理而构成；在遮光层上形成的显示用TFT；以及在PIN二极管上形成的PIN用TFT。本公开所公开的有机发光显示面板及其制造方法经由PIN二极管的横向设置和非晶硅兼做遮光层，节省了内部空间，能够避免由于采用嵌入指纹识别电路而导致像素密度降低的问题，且掩膜工序少，成本较低。

