



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109065590 A

(43)申请公布日 2018.12.21

(21)申请号 201810902568.0

(22)申请日 2018.08.09

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 宋振 王国英 李伟

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 柴亮 张天舒

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

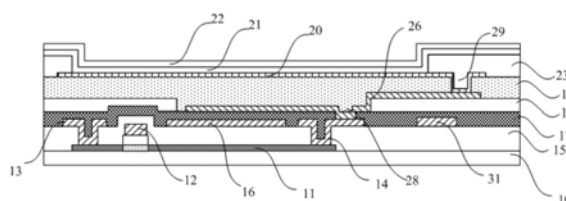
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

有机发光显示基板及其制作方法、有机发光显示装置

(57)摘要

本发明提供一种有机发光显示基板及其制作方法、有机发光显示装置,属于显示技术领域,其可至少部分解决现有的有机发光显示基板的发光面积小而亮度低的问题。本发明的一种有机发光显示基板,包括衬底、设于衬底上的驱动晶体管以及设于驱动晶体管远离衬底一侧的有机发光二极管,有机发光显示基板还包括:覆盖驱动晶体管的源极和漏极的绝缘层;设于绝缘层远离衬底一侧的辅助导电结构,辅助导电结构通过绝缘层中的第一过孔与漏极连接;设于辅助导电结构远离衬底一侧的第一平坦化层,第一平坦化层包括第二过孔,有机发光二极管通过第二过孔与辅助导电结构连接;驱动晶体管、第一过孔设于发光区。



1. 一种有机发光显示基板,包括衬底、设于所述衬底上的驱动晶体管以及设于所述驱动晶体管远离所述衬底一侧的有机发光二极管,其中所述有机发光二极管位于发光区中,所述发光区之外为非发光区,其特征在于,所述有机发光显示基板还包括:

覆盖所述驱动晶体管的源极和漏极的绝缘层;

设于所述绝缘层远离所述衬底一侧的辅助导电结构,所述辅助导电结构通过所述绝缘层中的第一过孔与所述漏极连接;

设于所述辅助导电结构远离所述衬底一侧的第一平坦化层,所述第一平坦化层包括第二过孔,所述有机发光二极管通过所述第二过孔与所述辅助导电结构连接;

所述驱动晶体管、所述第一过孔设于所述发光区,所述第二过孔设于所述非发光区,所述第一过孔与所述第二过孔之间设有与所述漏极同层设置的引线。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示基板,其特征在于,还包括:

反光导电层,设于所述第一平坦化层远离所述衬底的一侧,位于所述发光区的所述反光导电层为所述有机发光二极管的第一电极,所述反光导电层通过所述第二过孔与所述辅助导电结构连接。

3. 根据权利要求1所述的有机发光显示基板,其特征在于,还包括:与所述源极和所述漏极同层设置的电极层,所述电极层与所述驱动晶体管的栅极电连接,所述辅助导电结构的至少一部分与所述电极层对应,使得所述电极层与所述辅助导电结构形成第一电容。

4. 根据权利要求3所述的有机发光显示基板,其特征在于,所述驱动晶体管的有源层包括:非导体化区域以及导体化区域,所述非导体化区域与所述栅极对应,所述源极、所述漏极分别与所述导体化区域连接,所述导体化区域的至少一部分与所述电极层对应,形成第二电容。

5. 根据权利要求1所述的有机发光显示基板,其特征在于,还包括:第二平坦化层,位于所述辅助导电结构与所述绝缘层之间,且所述第二平坦化层至少位于所述第二过孔处。

6. 根据权利要求1所述的有机发光显示基板,其特征在于,所述驱动晶体管的栅极设置于所述驱动晶体管的有源层的远离所述衬底一侧,且所述栅极与所述驱动晶体管的有源层之间设有栅绝缘层。

7. 一种权利要求1至6中任意一项的有机发光显示基板的制作方法,其特征在于,包括:

形成所述源极和所述漏极;

形成所述绝缘层,在所述绝缘层中形成与所述漏极连接的所述第一过孔;

形成所述辅助导电结构;

形成所述第一平坦化层,在所述第一平坦化层中形成与所述辅助导电结构连接的所述第二过孔;

形成所述有机发光二极管。

8. 根据权利要求7所述的有机发光显示基板的制作方法,其特征在于,所述有机发光显示基板为权利要求2所述的有机发光显示基板,所述形成有机发光二极管包括:

形成所述反光导电层;

形成像素限定层;

形成所述像素限定层的开口,所述开口对应所述发光区;

形成有机发光层以及第二电极,所述有机发光层以及所述第二电极在所述开口处与所

述反光导电层叠置。

9. 根据权利要求7所述的有机发光显示基板的制作方法,其特征在于,所述有机发光显示基板为权利要求5所述的有机发光显示基板,在所述形成辅助导电结构之前包括:

形成第二平坦化层。

10. 一种有机发光显示装置,其特征在于,包括权利要求1至6中任意一项所述的有机发光显示基板。

有机发光显示基板及其制作方法、有机发光显示装置

技术领域

[0001] 本发明属于显示技术领域，具体一种有机发光显示基板及其制作方法、有机发光显示装置。

背景技术

[0002] 目前，有源矩阵有机发光二极管 (Active-matrix organic light emitting diode, AMOLED) 形成的有机发光显示装置在功耗和图像方面具有优异的特性，因此，该有机发光显示装置的应用越来越广泛。

[0003] 现有技术中的一种有机发光显示装置的基板结构如图1a和图1b所示，该有机发光显示装置的基板包括薄膜晶体管以及发光结构 (有机发光二极管)，薄膜晶体管与发光结构之间设有介质层30以及平坦化层24，发光结构的第一电极通过有介质层30以及平坦化层24中的通孔25与薄膜晶体管的漏极连接。由于平坦化层24的上表面在通孔25处不平整，因此在平坦化层24的通孔25处以及其附近不能设置发光区，也就是说该有机发光显示装置的发光区为了避开平坦化层24的通孔25，只能覆盖部分膜晶体管 (不能覆盖薄膜晶体管的漏极)，这样限制有机发光显示装置的发光面积，从而降低有机发光显示装置的亮度。

发明内容

[0004] 本发明至少部分解决现有的有机发光显示基板的发光面积小而亮度低的问题，提供一种发光面积大的有机发光显示基板及其制作方法。

[0005] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种有机发光显示基板，包括衬底、设于所述衬底上的驱动晶体管以及设于所述驱动晶体管远离所述衬底一侧的有机发光二极管，其中所述有机发光二极管位于发光区中，所述发光区之外为非发光区，所述有机发光显示基板还包括：

[0006] 覆盖所述驱动晶体管的源极和漏极的绝缘层；

[0007] 设于所述绝缘层远离所述衬底一侧的辅助导电结构，所述辅助导电结构通过所述绝缘层中的第一过孔与所述漏极连接；

[0008] 设于所述辅助导电结构远离所述衬底一侧的第一平坦化层，所述第一平坦化层包括第二过孔，所述有机发光二极管通过所述第二过孔与所述辅助导电结构连接；

[0009] 所述驱动晶体管、所述第一过孔设于所述发光区，所述第二过孔设于所述非发光区，所述第一过孔与所述第二过孔之间设有与所述漏极同层设置的引线。

[0010] 进一步优选的是，该有机发光显示基板还包括：反光导电层，设于所述第一平坦化层远离所述衬底的一侧，位于所述发光区的所述反光导电层为所述有机发光二极管的第一电极，所述反光导电层通过所述第二过孔与所述辅助导电结构连接。

[0011] 进一步优选的是，该有机发光显示基板还包括：与所述源极和所述漏极同层设置的电极层，所述电极层与所述驱动晶体管的栅极电连接，所述辅助导电结构的至少一部分与所述电极层对应，使得所述电极层与所述辅助导电结构形成第一电容。

[0012] 进一步优选的是,所述驱动晶体管的有源层包括:非导体化区域以及导体化区域,所述非导体化区域与所述栅极对应,所述源极、所述漏极分别与所述导体化区域连接,所述导体化区域的至少一部分与所述电极层对应,形成第二电容。

[0013] 进一步优选的是,该有机发光显示基板还包括:第二平坦化层,位于所述辅助导电结构与所述绝缘层之间,且所述第二平坦至少位于所述第二过孔处。

[0014] 进一步优选的是,所述驱动晶体管的栅极设置于所述驱动晶体管的有源层的远离所述衬底一侧,且所述栅极与所述驱动晶体管的有源层之间设有栅绝缘层。

[0015] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种上述任意一种有机发光显示基板的制作方法,包括:

[0016] 形成所述源极和所述漏极;

[0017] 形成所述绝缘层,在所述绝缘层中形成与所述漏极连接的所述第一过孔;

[0018] 形成所述辅助导电结构;

[0019] 形成所述第一平坦化层,在所述第一平坦化层中形成与所述辅助导电结构连接的所述第二过孔;

[0020] 形成所述有机发光二极管。

[0021] 进一步优选的是,所述有机发光显示基板为上述具反光导电层的有机发光显示基板,所述形成有机发光二极管包括:形成所述反光导电层;形成像素限定层;形成所述像素限定层的开口,所述开口对应所述发光区;形成有机发光层以及第二电极,所述有机发光层以及所述第二电极在所述开口处与所述反光导电层叠置。

[0022] 进一步优选的是,所述有机发光显示基板为上述具有第二平坦化层的有机发光显示基板,在所述形成辅助导电结构之前包括:形成第二平坦化层。

[0023] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种有机发光显示装置,包括上述任意一个所述的有机发光显示基板。

附图说明

[0024] 图1a为现有的一种有机发光显示装置的基板剖面结构图;

[0025] 图1b为现有的一种有机发光显示装置的基板俯视图;

[0026] 图2a为本发明的实施例的一种有机发光显示基板剖面结构图;

[0027] 图2b为本发明的实施例的一种有机发光显示基板俯视图;

[0028] 图3a至3d为本发明的实施例的一种有机发光显示基板制作方法各个步骤对应的剖面图;

[0029] 其中,附图标记为:10衬底;11有源层;12栅极;13源极;14漏极;15层间介质层;16电极层;17绝缘层;18第一平坦化层;19第二平坦化层;20反光导电层;21有机发光层;22第二电极;23像素限定层;24平坦化层;25通孔;26辅助导电结构;27发光区;28第一过孔;29第二过孔;30介质层;31引线。

具体实施方式

[0030] 为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

[0031] 在本发明中,两结构“同层设置”是指二者是由同一个材料层形成的,故它们在层叠关系上处于相同层中,但并不代表它们与衬底间的距离相等,也不代表它们与衬底间的其它层结构完全相同。

[0032] 在本发明中,“构图工艺”是指形成具有特定的图形的结构的步骤,其可为光刻工艺,光刻工艺包括形成材料层、涂布光刻胶、曝光、显影、刻蚀、光刻胶剥离等步骤中的一步或多步;当然,“构图工艺”也可为压印工艺、喷墨打印工艺等其他工艺。

[0033] 实施例1:

[0034] 如图2a和图2b所示,本实施例提供一种有机发光显示基板,包括衬底10、设于衬底10上的驱动晶体管以及设于驱动晶体管远离衬底10一侧的有机发光二极管,其中有有机发光二极管位于发光区27中,发光区27之外为非发光区;有机发光显示基板还包括:

[0035] 覆盖驱动晶体管的源极13和漏极14的绝缘层17;

[0036] 设于绝缘层17远离衬底10一侧的辅助导电结构26,辅助导电结构26通过绝缘层17中的第一过孔28与漏极14连接;

[0037] 设于辅助导电结构26远离衬底10一侧的第一平坦化层18,第一平坦化层18包括第二过孔29,有机发光二极管通过第二过孔29与辅助导电结构26连接;

[0038] 驱动晶体管、第一过孔28设于发光区27,第二过孔29设于非发光区,第一过孔28与第二过孔29之间设有与漏极14同层设置的引线31。

[0039] 其中,也就是说为了避开与漏极14同层设置的引线31(如数据线等)或者其他结构(如其他晶体管),通过设于驱动晶体管与有机发光二极管之间的辅助导电结构26实现驱动晶体管与有机发光二极管的电连接,具体的,辅助导电结构26通过设于其下的绝缘层17中的第一过孔28与驱动晶体管(如漏极14)连接,辅助导电结构26通过设于其上的第一平坦化层18中的第二过孔29与有机发光二极管(如第一电极)连接。由于第一平坦化层18中的第二过孔29可以设置在远离驱动晶体管以及第一过孔28的位置(该位置原本就是用于设置引线31等的非发光区,例如用于设置隔垫物的区域),这样可以使驱动晶体管、第一过孔28可位于有机发光二极管的发光区27,增大发光区27的面积占整个有机发光显示基板面积的比例,进而可以增强有机发光显示装置的亮度,改善该有机发光显示基板性能。

[0040] 优选的,本实施例的有机发光显示基板还包括:反光导电层20,设于第一平坦化层18远离衬底10的一侧,位于发光区27的反光导电层20为有机发光二极管的第一电极,反光导电层20通过第二过孔29与辅助导电结构26连接。

[0041] 其中,也就是说反光导电层20设于第一平坦化层18的上表面以及第二过孔29处,位于发光区27的反光导电层20可以作为有机发光二极管的第一电极(如阳极),位于第二过孔29的反光导电层20与辅助导电结构26连接,从而实现有机发光二极管与辅助导电结构26的连接。

[0042] 其中,反光导电层20具有反射性,故可将有机发光二极管发出的光反射向远离衬底10一侧,从而避免其影响驱动晶体管。也就是说本实施例提供的有机发光显示基板为“顶发射”式的有机发光显示基板。

[0043] 不作为第一电极的反光导电层20可用于连接第二过孔29与第一电极,从而允许第二过孔29的位置变化。因此,反光导电层20的设置不仅能够满足有机发光显示基板实现基本性能的基本要求,而且其可以与第二过孔29很好的配合,从而使得发光区27的面积增大。

[0044] 优选的,本实施例的有机发光显示基板还包括:与源极13和漏极14同层设置的电极层16,电极层16与驱动晶体管的栅极12电连接,辅助导电结构26的至少一部分与电极层16对应(即相对设置),使得电极层16与辅助导电结构26形成第一电容。

[0045] 其中,也就是说电极层16与位于发光区27的辅助导电结构26形成第一电容,第一电容可以是储存电容。

[0046] 电极层16与栅极12电连接可以避免电极层16的浮接,保证电极层16与位于发光区27的辅助导电结构26形成的储存电容的有效性。

[0047] 优选的,驱动晶体管的有源层11包括:非导体化区域以及导体化区域,非导体化区域与栅极12对应,源极13、漏极14分别与导体化区域连接,导体化区域的至少一部分与电极层16对应,形成第二电容。

[0048] 其中,非导体化区域可以具有半导体的性能,即当在一定条件下才会导电。导体化区域可以具有导体的性能,即可以导电。非导体化区域和导体化区域之间是相互连接的,构成一个整体的有源层11。这里所说的第二电容是由电极层16和与其相对的导体化区域构成,从而最终的存储电容是由电极层16和与其相对的辅助导电结构26以及导体化区域构成的叠层电容。

[0049] 叠层电容不仅可以减少第二电容所占的空间,而且可以增大第二电容的容量,从而提高有机发光显示基板的性能。

[0050] 优选的,本实施例的有机发光显示基板还包括:第二平坦化层19,位于辅助导电结构26与绝缘层17之间,且第二平坦化层19至少位于第二过孔29处。

[0051] 其中,也就是说第二平坦化层19设于绝缘层17的上表面,而辅助导电结构26位于非发光区的部分可以位于第二平坦化层19的上表面。此外,第二平坦化层19部分也可以位于发光区27内。

[0052] 第二平坦化层19可以提高辅助导电结构26与反光导电层20连接的位置,以使第一平坦化层18中的第二过孔29的深度减小,降低制作工艺的难度。此外,当第二平坦化层19部分也可以位于发光区27内时,由于在发光区27内有第一平坦化层18以及第二平坦化层19,可以进一步增强发光区27内层结构的平坦度,从而使得发光更加均匀。

[0053] 优选的,驱动晶体管的栅极12设置于驱动晶体管的有源层11的远离衬底10一侧,且栅极12与驱动晶体管的有源层11之间设有栅绝缘层。

[0054] 其中,也就是说驱动晶体管为顶栅结构的晶体管。

[0055] 与底栅结构的晶体管相比,顶栅结构不仅可以减少有机发光显示基板的制作步骤,而且可以使得有机发光显示基板的整个厚度变薄。

[0056] 此外,本实施例还提供一种有机发光显示装置,其包括上述的有机发光显示基板,该有机发光显示装置具有亮度高等优点。

[0057] 实施例2:

[0058] 如图3a至3d和图2a所示,本实施例提供一种有机发光显示基板的制作方法,其包括:

[0059] S10,如图3a所示,采用构图工艺在衬底10上形成驱动晶体管。

[0060] 具体的,S11,根据预设的图案在衬底10的上表面形成有源层11,有源层11包括非导体化区域以及导体化区域。有源层11可以由有机半导体、氧化半导体等形成,例如可以包

含a-IGZO、IZTO、a-Si、p-Si、六噻吩、聚噻吩等。而导体化区域是将半导体材料通过特殊工艺导体化而形成,以使得有源层11的导体化区域与电极层16形成电容。

[0061] S12,在有源层11的非导体化区域上形成栅绝缘层。栅绝缘层由绝缘材料构成,例如氧化物或者氮化物。

[0062] S13,在栅绝缘层上表面形成栅极12。栅绝缘层将栅极12与有源层11间隔开。栅极12可以由高导电性材料构成,例如金属。本实施例的方法形成的驱动晶体管为顶栅结构。

[0063] S14,形成覆盖栅极12、栅绝缘层以及有源层11的层间介质层15,在形成层间介质层15中的过孔,使得有源层11的两个分离的区域的表面暴露。层间介质层15包含但不限于聚硅氧烷系材料,亚克力系材料,或聚酰亚胺系材料等具有平坦化效果的材料。

[0064] S15,形成源极13、漏极14以及电极层16(还包括引线31)。具体的,在层间介质层15的上表面以及过孔中形成导电层,使得导电层覆盖层间介质层15的上表面、第一过孔28的底面以及第一过孔28的侧面;再根据预设的图案除去源极13、漏极14、电极层16以及引线31之外的部分,以形成源极13、漏极14、电极层16以及引线31。

[0065] S20,如图3b所示,形成绝缘层17以及第二平坦化层19。

[0066] 具体的,S21,在源极13、漏极14、电极层16以及引线31上形成绝缘层17,绝缘层17将源极13、漏极14、电极层16以及引线31互相间隔,且覆盖源极13、漏极14、电极层16以及引线31。再根据预设的图案形成绝缘层17中的第一过孔28,第一过孔28与漏极14连接。绝缘层17由绝缘材料构成,例如氧化物或者氮化物等。

[0067] 具体的,S22,在绝缘层17上形成平坦化材料层,根据预设的图案,在平坦化材料层中形成开口,形成第二平坦化层19,优选的,第二平坦化层19未覆盖绝缘层17的第一过孔28。

[0068] S30,如图3c所示,形成辅助导电结构26。

[0069] 具体的,在绝缘层17以及第二平坦化层19上形成辅助导电结构26,使得辅助导电结构26通过绝缘层17的第一过孔28与漏极14连接。部分辅助导电结构26位于绝缘层17的上表面,且与电极层16相对;另一部分辅助导电结构26位于第二平坦化层19的上表面。

[0070] S40,如图3d所示,形成第一平坦化层18以及反光导电层20。

[0071] 具体的,S41,在辅助导电结构26上以及其他结构暴露的上表面形成第一平坦化层18,使得第一平坦化层18覆盖包括辅助导电结构26的所有暴露的结构层。再根据预设的图案,在第一平坦化材料层中形成第二过孔29。第二过孔29与第二平坦化层19的上表面的辅助导电结构26连接。

[0072] S42,在第一平坦化层18上表面以及第二过孔29处形成反光导电层20,使得反光导电层20通过第二过孔29与辅助导电结构26连接。

[0073] S50,如图2a所示,形成有机发光二极管。

[0074] 具体的,S51,在第一平坦化层18以及反光导电层20上表面形成像素限定层23,并根据预设的图案去除与发光区27对应的像素限定层23,使得发光区27的反光导电层20暴露,形成第一电极(如阳极)。像素限定层23用于间隔有机发光显示基板的相邻子像素的发光区27。

[0075] S52,在第一电极以及部分素限定层上形成有机发光层21。

[0076] S53,在有机发光层21的上表面的形成第二电极22(如阴极),使得有机发光层21将

第一电极以及第二电极22间隔,以形成有机发光二极管。

[0077] 此外,本发明中的栅极12、源极13、漏极14、辅助导电结构26、第一电极以及第二电极22可以是常用的金属材料,如Ag、Cu、Al、Mo等,或多层金属如MoNb/Cu/MoNb等,或上述金属的合金材料,如AlNd、MoNb等,也可以是金属和透明导电氧化物(如ITO、AZO等)形成的堆栈结构,如ITO/Ag/ITO等。本发明中的层间介质层15、绝缘层17的材料包括但不限于常规的如SiO_x、SiN_x、SiON等介质材料,或各种新型的有机绝缘材料,或高介电常数(High k)材料如AlO_x、HfO_x、TaO_x等。

[0078] 本发明中的反光导电层20由既可导电又可反光的材料构成,例如由可作为有机发光二极管的阳极的透明导电材料与金属材料堆栈构成。由此,本实施例的方法制作的有机发光显示基板为“顶发射”的形式,即光直接从有机发光二极管远离衬底10一侧射出,并不经过衬底10。

[0079] 本实施例的有机发光显示基板的制作方法,通过辅助导电结构26将与有机发光二极管连接的第二过孔29设于远离与驱动晶体管连接的第一过孔28,可以使发光区27覆盖驱动晶体管以及第一过孔28。这样可以增大有机发光显示基板的发光区27的面积,即可以增大发光区27的面积占整个有机发光显示基板面积的比例,从而可以增强有机发光显示装置的亮度,改善该有机发光显示基板性能。

[0080] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

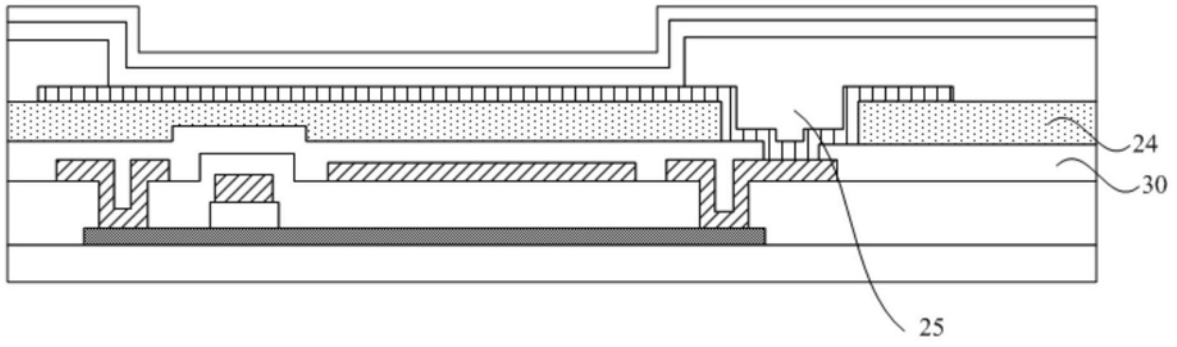


图1a

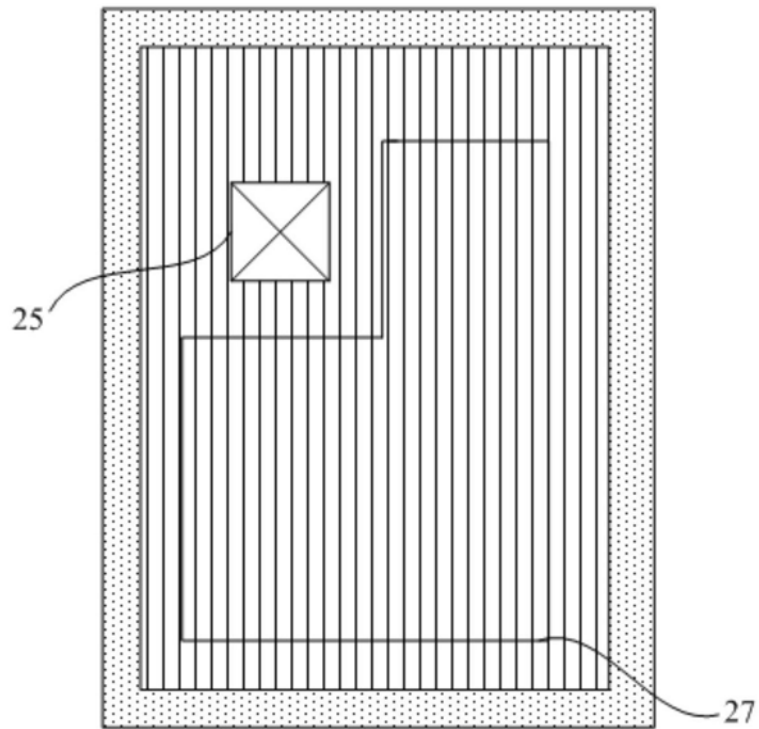


图1b

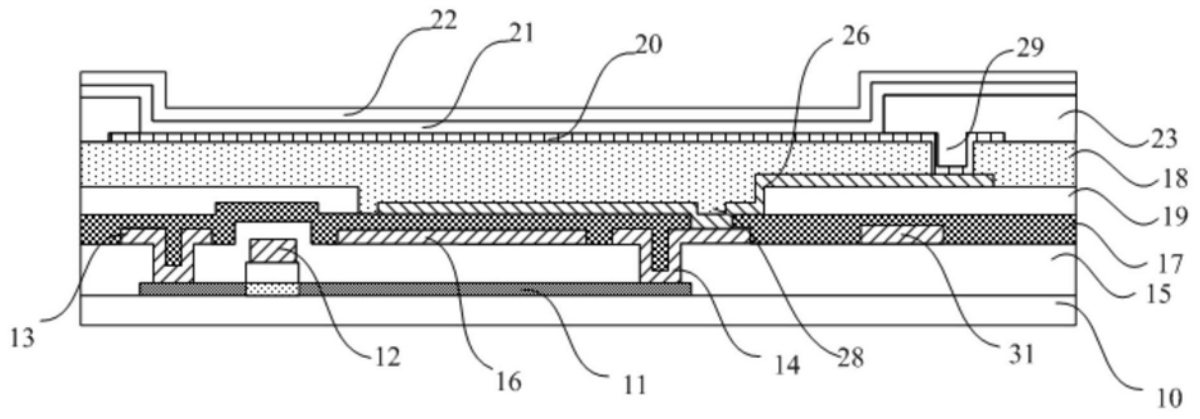


图2a

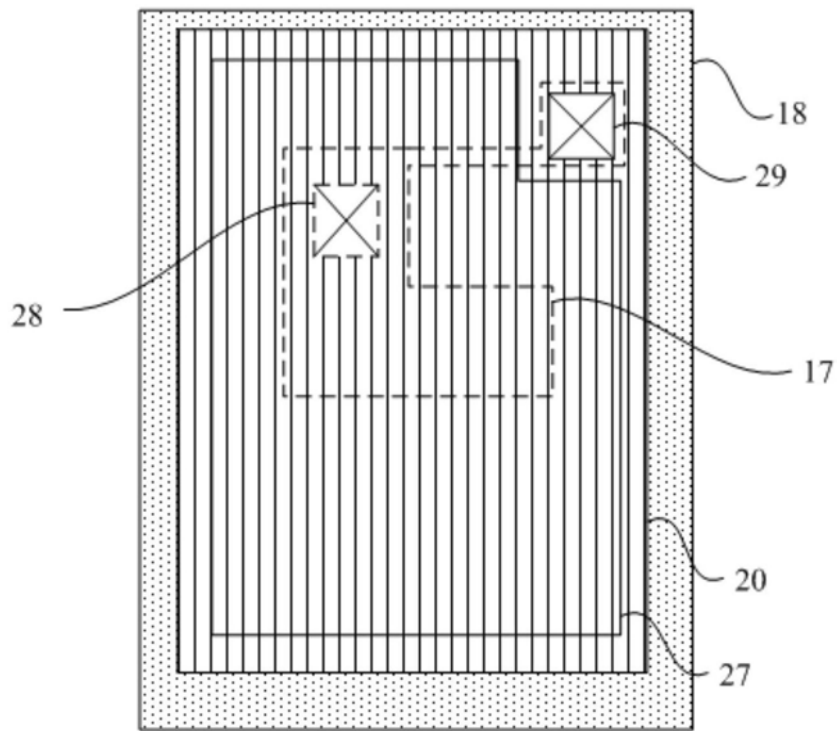


图2b

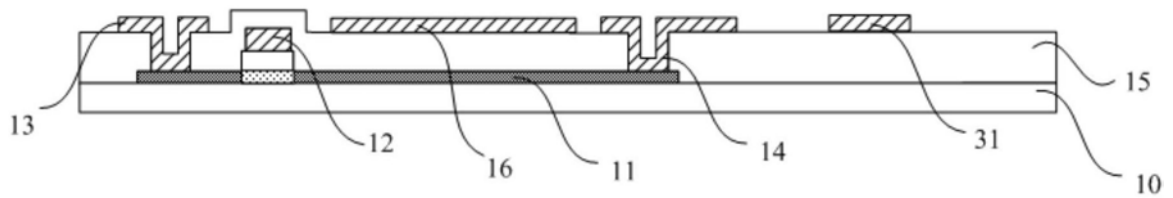


图3a

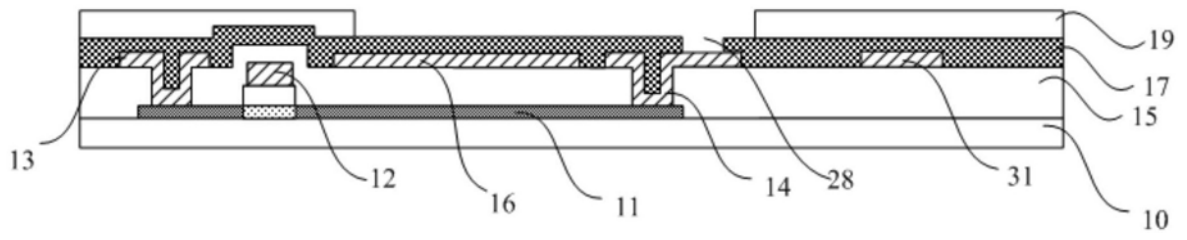


图3b

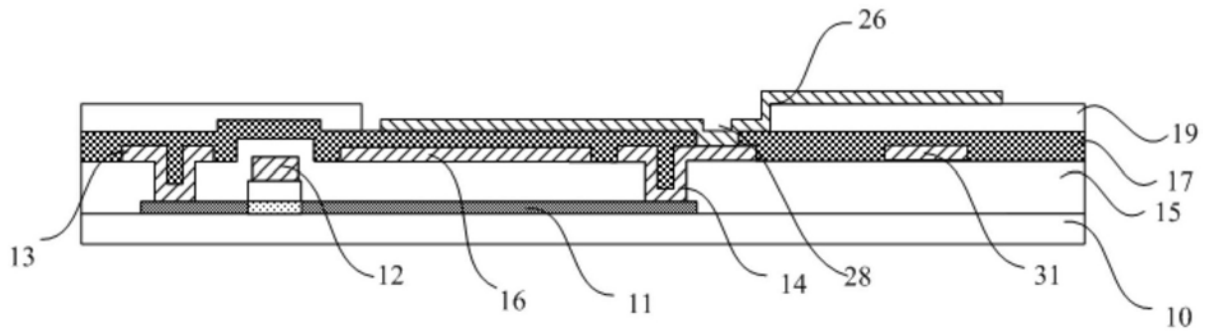


图3c

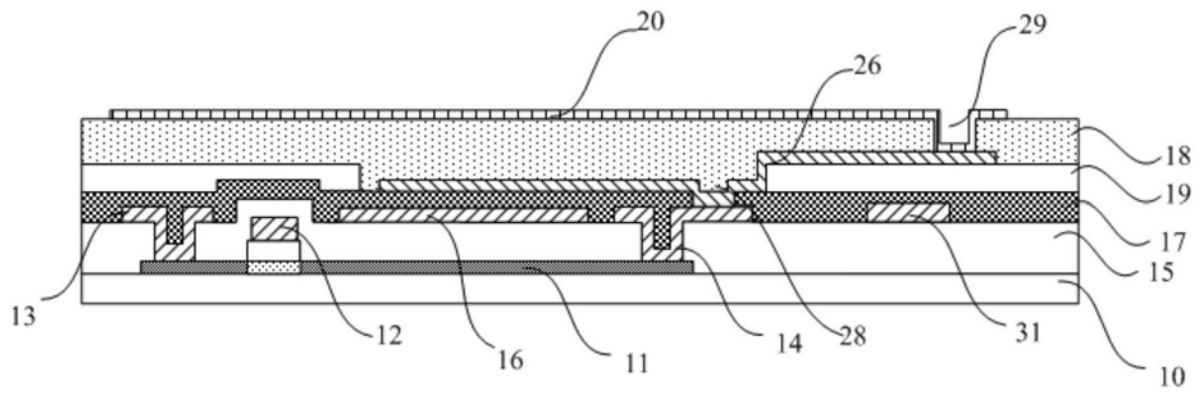


图3d

专利名称(译)	有机发光显示基板及其制作方法、有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN109065590A	公开(公告)日	2018-12-21
申请号	CN201810902568.0	申请日	2018-08-09
[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	宋振 王国英 李伟		
发明人	宋振 王国英 李伟		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/32 H01L27/3244 H01L27/3262 H01L27/3265 H01L2251/5315 H01L27/3246 H01L27/3248 H01L27/3258 H01L51/5212 H01L51/5218 H01L51/56 H01L2227/323		
代理人(译)	柴亮 张天舒		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光显示基板及其制作方法、有机发光显示装置，属于显示技术领域，其可至少部分解决现有的有机发光显示基板的发光面积小而亮度低的问题。本发明的一种有机发光显示基板，包括衬底、设于衬底上的驱动晶体管以及设于驱动晶体管远离衬底一侧的有机发光二极管，有机发光显示基板还包括：覆盖驱动晶体管的源极和漏极的绝缘层；设于绝缘层远离衬底一侧的辅助导电结构，辅助导电结构通过绝缘层中的第一过孔与漏极连接；设于辅助导电结构远离衬底一侧的第一平坦化层，第一平坦化层包括第二过孔，有机发光二极管通过第二过孔与辅助导电结构连接；驱动晶体管、第一过孔设于发光区。

