



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107331791 B

(45)授权公告日 2019.01.29

(21)申请号 201710596122.5

H01L 51/56(2006.01)

(22)申请日 2017.07.20

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107331791 A

KR 100658758 B1,2006.12.15,

JP 2015082411 A,2015.04.27,

CN 106910841 A,2017.06.30,

CN 106876331 A,2017.06.20,

CN 103969856 A,2014.08.06,

US 2010207107 A1,2010.08.19,

(43)申请公布日 2017.11.07

(73)专利权人 上海天马有机发光显示技术有限公司

审查员 邢玉良

地址 201201 上海市浦东新区龙东大道
6111号1幢509室

(72)发明人 张鹏 苏聪艺

(74)专利代理机构 北京汇思诚业知识产权代理有限公司 11444

代理人 王刚 龚敏

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

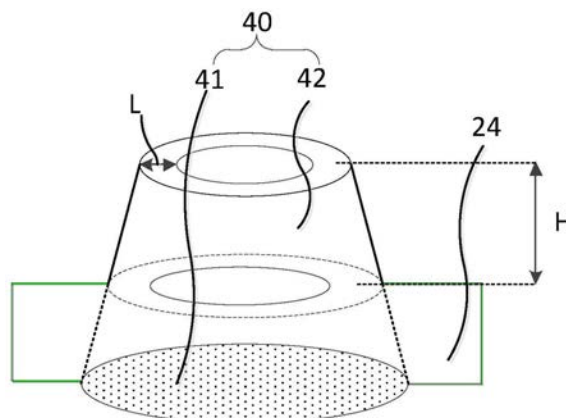
权利要求书2页 说明书8页 附图10页

(54)发明名称

有机发光显示面板及其制备方法、有机发光显示装置

(57)摘要

本发明描述了一种有机发光显示面板,包含:阵列基板;设置在所述阵列基板上的有机发光器件,所述有机发光器件包含反射层、像素定义层、设置在所述像素定义层之间的发光像素层、设置在所述发光像素层背离所述反射层一侧的阴极层,以及设置在至少一相邻所述发光像素层之间的支撑层,所述支撑层包含金属层以及位于所述金属层背离所述阵列基板一侧的环形有机层;封装层,所述封装层包含至少一有机封装层和至少一无机封装层,且所述封装层覆盖所述有机发光器件。本发明中的支撑层包含环形有机层与现有技术相比,支撑层与掩膜版的接触面积大大减小,可减少掩膜版的脏污,减少封装层因脏污、颗粒物等引起的暗斑不良。



1. 一种有机发光显示面板,其特征在于,包含:

阵列基板;

设置在所述阵列基板上的有机发光器件,所述有机发光器件包含反射层、像素定义层、设置在所述像素定义层之间的发光像素层、设置在所述发光像素层背离所述反射层一侧的阴极层,以及设置在至少一相邻所述发光像素层之间的支撑层,所述支撑层包含金属层以及位于所述金属层背离所述阵列基板一侧的环形有机层;

封装层,所述封装层包含至少一有机封装层和至少一无机封装层,且所述封装层覆盖所述有机发光器件。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述金属层和所述反射层采用同一膜层制备,所述环形有机层和所述像素定义层采用同一膜层制备。

3. 根据权利要求2所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述金属层的朝向所述阵列基板方向的俯视图的形状包含圆形、椭圆形、多边形中的至少一种或者其任意组合。

4. 根据权利要求2所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述支撑层的高度比所述像素定义层的高度高 $0.3\mu\text{m}\sim 1.2\mu\text{m}$ 。

5. 根据权利要求4所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述环形有机层中有机层的宽度为 $0.2\mu\text{m}\sim 1\mu\text{m}$ 。

6. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述阵列基板包含衬底基板、位于所述衬底基板上的阵列层以及位于所述阵列层背离所述衬底基板一侧的平坦化层。

7. 根据权利要求6所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述衬底基板为柔性衬底。

8. 一种有机发光显示装置,其特征在于,包含权利要求1-7任意一项所述的有机发光显示面板。

9. 一种有机发光显示面板的制备方法,其特征在于,

制备阵列基板;

制备有机发光器件,制备所述有机发光器件包含在所述阵列基板上依次制备反射层、像素定义层、在所述像素定义层之间形成发光像素层、以及在所述发光像素层上形成阴极层,其中,在制备所述反射层时,在至少一相邻发光像素层之间形成金属层,以及在制备所述像素定义层时,在所述金属层上形成环形有机层,所述金属层和所述环形有机层形成支撑层;

在所述有机发光器件背离所述阵列基板的一侧制备封装层。

10. 根据权利要求9所述的有机发光显示面板的制备方法,其特征在于,采用环形掩膜版和所述金属层进行套合形成所述环形有机层,其中,所述环形掩膜版包含第一掩膜版和围绕所述第一掩膜版的第二掩膜版。

11. 根据权利要求10所述的有机发光显示面板的制备方法,其特征在于,所述环形掩膜版和所述金属层进行套合,且所述第一掩膜版和所述金属层的重叠宽度为 $0\mu\text{m}\sim 0.5\mu\text{m}$ 。

12. 根据权利要求11所述的有机发光显示面板的制备方法,其特征在于,所述第一掩膜版和所述金属层的重叠宽度为 $0\mu\text{m}$ 。

13. 根据权利要求11所述的有机发光显示面板的制备方法,其特征在于,所述第一掩膜版和所述第二掩膜版之间的镂空区域的宽度为 $0.5\mu\text{m}\sim 1.5\mu\text{m}$ 。

14. 根据权利要求9所述的有机发光显示面板的制备方法, 其特征在于, 所述金属层的俯视图的形状包含圆形、椭圆形、多边形中的至少一种或者其任意组合。

15. 根据权利要求9所述的有机发光显示面板的制备方法, 其特征在于, 所述支撑层的高度比所述像素定义层的高度高 $0.3\mu\text{m}\sim 1.2\mu\text{m}$ 。

16. 根据权利要求9所述的有机发光显示面板的制备方法, 其特征在于, 所述环形有机层中有机层的宽度为 $0.2\mu\text{m}\sim 1\mu\text{m}$ 。

有机发光显示面板及其制备方法、有机发光显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别是涉及一种有机发光显示面板、包含该有机发光显示面板的显示装置,以及该有机发光显示面板的制备方法。

背景技术

[0002] 随着显示技术的不断发展,显示面板制造技术也趋于成熟,现有的显示面板主要包括有机发光显示面板(Organic Light Emitting Diode,OLED)、液晶显示面板(Liquid Crystal Display,LCD)、等离子显示面板(Plasma Display Panel,PDP)等。作为自发光显示装置的有机发光显示装置不需要独立的光源。因此,有机发光显示装置能够在低电压下操作,重量轻而薄,并且提供诸如宽视角、高对比度和快速响应的高品质特性。因此,作为下一代显示装置的有机发光显示装置已经受到了关注。

[0003] 如图1所示,图1为现有的一种有机发光显示面板100'的截面结构示意图。包含阵列基板10'、发光器件20'、封装层30'。图2是现有技术的一种有机发光显示面板有机发光器件的俯视结构示意图,其中,发光器件20'包含像素定义层24'、发光层22'以及支撑层40',像素定义层将发光层区隔为发光像素层(R/G/B),以及支撑层40'设置在相邻发光像素层之间的像素定义层上,在蒸镀发光层时顶住蒸镀掩膜版。图3为现有技术的一种像素定义层的结构示意图。如图3所示,现有技术中,支撑层的上表面为实心的表面,支撑层与掩膜版的接触面积较大,会对蒸镀掩膜版造成污染,颗粒物增多。然而,目前柔性显示的封装层大都采用薄膜封装,这对于柔性的薄膜封装会增加封装层20'的层数,不利于柔性屏幕的弯折。另外,现有技术的支撑层的高度较高,在蒸镀发光层22'时造成较大的外扩效应,容易产生混色。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明提供一种有机发光显示面板、包含该有机发光显示面板的显示装置以及该有机发光显示面板的制备方法。

[0005] 第一方面,本发明提供了一种有机发光显示面板,包括:

[0006] 阵列基板;

[0007] 设置在所述阵列基板上的有机发光器件,所述有机发光器件包含反射层、像素定义层、设置在所述像素定义层之间的发光像素层、设置在所述发光像素层背离所述反射层一侧的阴极层,以及设置在至少一相邻所述发光像素层之间的支撑层,所述支撑层包含金属层以及位于所述金属层背离所述阵列基板一侧的环形有机层;

[0008] 封装层,所述封装层包含至少一有机封装层和至少一无机封装层,且所述封装层覆盖所述有机发光器件。

[0009] 第二方面,本发明还提供了一种有机发光显示装置,包括第一方面所述的有机发光显示面板。

[0010] 第三方面,本发明还提供一种有机发光显示面板的制备方法,包括:

[0011] 制备阵列基板；

[0012] 制备有机发光器件，制备所述有机发光器件包含在所述阵列基板上依次制备反射层、像素定义层、在所述像素定义层之间形成发光像素层、以及在所述发光像素层上形成阴极层，其中，在制备所述反射层时，在至少一相邻发光像素层之间形成金属层，以及在制备所述像素定义层时，在所述金属层上形成环形有机层，所述金属层和所述环形有机层形成支撑层；

[0013] 在所述有机发光器件背离所述阵列基板的一侧形成封装层。

[0014] 本发明实施例形成具有环形有机层的支撑层，减小支撑层和掩膜版的接触面积，从而减小颗粒物对蒸镀掩膜版造成的污染。

附图说明

[0015] 图1是现有技术的一种有机发光显示面板结构示意图；

[0016] 图2是现有技术的一种有机发光显示面板有机发光器件的俯视结构示意图；

[0017] 图3是现有技术的一种像素定义层的结构示意图；

[0018] 图4是本发明实施例提供的一种有机发光显示面板结构示意图；

[0019] 图5a是本发明实施例提供的一种支撑层的侧视结构示意图；

[0020] 图5b是本发明实施例提供的一种支撑层的截面结构示意图；

[0021] 图6a-6c为本发明实施例提供的支撑层俯视结构示意图；

[0022] 图7a和图7b为本发明实施例提供的有机发光显示面板的步骤流程图；

[0023] 图8a至图8f为本发明实施例提供的制备有机发光显示面板的结构流程图；

[0024] 图9a为本发明实施例提供的一种制备环形有机层时的环形掩膜版和反射层的套合结构示意图；

[0025] 图9b为本发明实施例提供的一种制备环形有机层时的环形掩膜版和反射层的套合的截面结构示意图；

[0026] 图10为第一掩膜版和金属层的重叠宽度L1对H的影响的折线图；

[0027] 图11为蒸镀发光像素层时的示意图；

[0028] 图12为本发明实施例提供的一种有机发光显示装置示意图；

具体实施方式

[0029] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂，下面将结合附图和实施例对本发明做进一步说明。然而，示例实施方式能够以多种形式实施，且不应被理解为限于在此阐述的实施方式；相反，提供这些实施方式使得本发明更全面和完整，并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。在图中相同的附图标记表示相同或类似的结构，因而将省略对它们的重复描述。本发明中所描述的表示位置与方向的词，均是以附图为例进行的说明，但根据需要也可以做出改变，所做改变均包含在本发明保护范围内。本发明的附图仅用于示意相对位置关系，某些部位的层厚采用了夸示的绘图方式以便于理解，附图中的层厚并不代表实际层厚的比例关系。

[0030] 需要说明的是，在以下描述中阐述了具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以多种不同于在此描述的其它方式来实现，本领域技术人员可以在不违背本发明内

涵的情况下做类似推广。因此本发明不受下面公开的具体实施方式的限制。如在说明书及权利要求当中使用了某些词汇来指称特定组件。本领域技术人员应可理解,硬件制造商可能会用不同名词来称呼同一个组件。本说明书及权利要求并不以名称的差异来作为区分组件的方式,而是以组件在功能上的差异来作为区分的准则。如在通篇说明书及权利要求当中所提及的“包含”为一开放式用语,故应解释成“包含但不限于”。说明书后续描述为实施本申请的较佳实施方式,然所述描述乃以说明本申请的一般原则为目的,并非用以限定本申请的范围。本申请的保护范围当视所附权利要求所界定者为准。

[0031] 请参考图4、图5a和图5b,图4是本发明实施例提供的一种有机发光显示面板结构示意图;图5a是本发明实施例提供的一种支撑层的侧视结构示意图;图5b是本发明实施例提供的一种支撑层的截面结构示意图,需要说明的是图4以一个支撑层、3个发光像素层为例进行说明,本领域技术人员可以理解,有机发光显示面板可以包含多个支撑层、以及多个发光像素层。本发明实施例提供一种有机发光显示面板,包含:阵列基板10;设置在阵列基板10上的有机发光器件20,有机发光器件20包含反射层21、像素定义层24、设置在像素定义层24之间的发光像素层22、设置在发光像素层22背离反射层21一侧的阴极层23,以及设置在至少一相邻发光像素层之间的支撑层40,支撑层包含金属层41以及位于金属层41背离阵列基板10一侧的环形有机层42;以及封装层30,封装层30包含至少一有机封装层和至少一无机封装层41,且封装层30覆盖有机发光器件20。请参照图5a和图5b,本发明实施例中的支撑层包含金属层41,在金属层41上制备环形有机层时,通过金属层41的反光作用,在金属层上形成环形有机层42。本发明实施例中的支撑层包含环形有机层42,与现有技术的实心支撑层相比,支撑层40与掩膜版的接触面积大大减小,可减少由于支撑层和掩膜版的接触、摩擦造成的支撑层磨损形成的颗粒物脏污,减少封装层因脏污、颗粒物等引起的暗斑不良。由于脏污、颗粒物减少了,因为封装层对颗粒物的覆盖要求降低了,从而可以有效降低封装层的厚度,改善有机发光显示面板的柔性。可选地,环形有机层中有机层的宽度可以为 $0.2\mu\text{m}\sim 1\mu\text{m}$ 。可选地,参照图3和图5a,以上表面为半径为 $5\mu\text{m}$ 的环形有机层中有机层的宽度L为 $1\mu\text{m}$ 的支撑层为例,本发明实施例的支撑层的上表面积为 $\pi*5^2-\pi*4^2=9\pi$;现有技术的支撑层上表面为半径为 $5\mu\text{m}$ 的圆,其上表面积为 $\pi*5^2=25\pi$,与现有技术相比,本发明实施例的支撑层的上表面积可以大大减小,从而减少掩膜版的脏污,减少封装层因脏污、颗粒物等引起的暗斑不良。

[0032] 可选地,本发明实施例支撑层40高度比像素定义层24高度高 $0.3\mu\text{m}\sim 1.2\mu\text{m}$ 。支撑层高度越低外扩效应(shadow效应)越小,可降低混色风险,且对于封装层的成膜覆盖性更佳,有利于封装层的减薄。可选地,该环形有机层42可以和像素定义层同层制备,金属层41可以和反射层21同层制备,从而节省工艺制程,提高工艺产能。本发明实施例通过在制备反射层时制备金属层,以及环形掩膜版和金属层的套合作用,在金属层的反光作用下,在制备像素定义层时,可形成比像素定义层高度高 $0.3\mu\text{m}\sim 1.2\mu\text{m}$ 的支撑层,且该支撑层具有环形有机层,在节约成本降低产能的同时,降低蒸镀发光像素层时减少混色,以及减小支撑层与掩膜版之间的摩擦造成的支撑层的磨损形成的脏污,减少封装层因脏污、颗粒物等引起的暗斑不良。

[0033] 需要说明的是,本发明实施例的支撑层形成在相邻发光像素层之间的非发光区域,可以每两个相邻发光像素层之间的非发光区都设置支撑层,也可以隔几个发光像素层

的相邻发光像素层之间设置支撑层,对于阵列排布的发光像素层,支撑层可以设置在相邻行方向的发光像素层之间,也可以设置在相邻列的发光像素层之间,还可以是相邻行和相邻列的发光像素层之间均设置支撑层,本发明对于支撑层的排布位置具体不限定,本领域技术人员可以根据需求进行设置,只要设置在相邻发光像素层之间的非显示区均在本提案的保护范围内。

[0034] 可选地,有机发光器件20设置于阵列基板10上,至少包括位于阵列基板10上的反射层21、像素定义层24、设置在像素定义层24之间的发光像素层22、设置在发光像素层22背离反射层21一侧的阴极层23,以及设置在至少一相邻发光像素层之间的支撑层40,并且有机发光器件20可以进一步包括空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层中的一层或多层。发光像素层22可以是红色发光层、绿色发光层或蓝色发光层。发光像素层22可以是单个白色发光层。发光像素层22可具有红色发光层、绿色发光层和/或蓝色发光层的层叠结构。当发光像素层22具有层叠结构时,可包括滤色器(未示出)。空穴注入层和/或空穴传输层可被设置在反射层21与发光像素层22之间。电子注入层和/或电子传输层可被设置在阴极层23与发光像素层22之间。空穴注入层、空穴传输层、电子传输层和电子注入层可形成于阵列基板10的整个显示区域上。本发明实施例以顶发射的有机发光显示面板为例进行说明,在其他实施例中还可以为底发射结构。需要说明的是,对于顶发射结构,反射层可以包含ITO-Ag-ITO(即,氧化铟锡-银-氧化铟锡)的结构,反射层可以有效将发光像素层发射的光反射到出光侧,提高出光效率,需要说明的是,反射层除了反射发光像素层发射的光之外还可以作为有机发光器件20的阳极,从阳极极注入的空穴和从阴极极注入的电子在发光像素层中结合以产生激子,激子从激发态落到基态并产生光。

[0035] 可选地,阵列基板10包括衬底基板13、位于衬底基板13上的阵列层11以及位于阵列层11背离衬底基板13一侧的平坦化层12。实现显示所需的阵列层11包含多条数据线金属层和多条扫描线金属层(未示出)。其中,阵列层11至少包括有源层、源极、漏极、栅极、绝缘层,阵列层11的漏极与有机发光器件20的反射层21电性连接;多条数据线金属层和多条扫描线金属层彼此交叉,其中,数据线金属层电性连接至阵列层11的源极,扫描线金属层电性连接至阵列层11的栅极。工作时,扫描线金属层通过阵列层11的栅极控制各子像素的开关,数据线金属层通过阵列层11的源极与有机发光器件的反射层21电性连接,在各子像素对应的薄膜晶体管打开时,为各子像素提供数据信号,控制各子像素的显示。阵列层11的具体结构可采用已知技术,在此不予赘述。可选地,有机发光器件20的反射层21位于该平坦化层12上,并通过位于平坦化层12中的过孔与阵列层11的漏极电性连接。

[0036] 衬底基板13可选地为柔性基板。柔性基板材料本发明不限制,可选地可以为有机聚合物,作为示例,有机聚合物可以是聚酰亚胺(PI)、聚酰胺(PA)、聚碳酸酯(PC)、聚苯醚(PES)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、环烯烃共聚物(COC)中的一种。

[0037] 封装层30设置于有机发光器件20背离阵列基板10的一侧,并覆盖有机发光器件20,用于将有机发光器件20与周围环境隔离,阻止水汽、氧气透过并侵蚀有机发光器件20中的有机物质。封装层包含至少一有机封装层和至少一无机封装层。有机封装层的材料可包括聚合物,如可以由聚对苯二甲酸乙二酯、聚酰亚胺、聚碳酸酯、环氧树脂、聚乙烯、聚丙烯酸酯、有机硅氧烷形成的单层或堆叠层。无机封装层可以是包含金属氧化物或金属氮化

物的单层或堆叠层。例如无机封装层可包含SiNx(氮化硅)、Al₂O₃(氧化铝)、SiO₂(氧化硅)和TiO₂(氧化钛)中的任一种。本发明实施例对于封装层的具体材料和结构不做限定。

[0038] 可选地,请参照图6a-图6c,图6a-6c为本发明实施例提供的支撑层俯视结构示意图,本发明实施例中的金属层朝向阵列基板方向的俯视图的形状包含长方形、正方形、菱形、圆形、椭圆形、多边形中的至少一种或者其任意组合。本发明实施例中的支撑层在蒸镀发光像素层时顶住掩膜版,支撑层40包含环形有机层42,从而减小支撑层和掩膜版的接触面积,从而减少掩膜版的脏污,减少封装层因脏污、颗粒物等引起的暗斑不良。本领域技术人员可以根据需求选择金属层的俯视图的形状,本发明实施例对此不做限定。

[0039] 本发明实施例还提供一种有机发光显示面板的制备方法,请参照图7a、图7b、图8a至图8e,图7a和图7b为本发明实施例提供的有机发光显示面板的步骤图,图8a-至图8e为本发明实施例提供的制备有机发光显示面板的结构流程图,可选地,本发明实施例提供一种有机发光显示面板的制备方法,包含:

[0040] 步骤701:制备阵列基板;

[0041] 步骤702:制备有机发光器件;其中制备有机发光器件包含以下步骤:

[0042] 步骤7021:在阵列基板上制备反射层以及金属层;

[0043] 步骤7022:在反射层以及金属层上形成像素定义层,同时在金属层上形成环形有机层,请参照图8c和图9b,图8c为涂布完像素定义层(环形有机层)材料后,曝光时的示意图,图9b为本发明实施例提供的一种制备环形有机层时的环形掩膜版和反射层的套合截面结构示意图,其中,像素定义层可以采用涂布的方式先形成一层有机层,然后进行曝光显影、光照射的区域被显影掉,掩膜版挡住而没有被光照射的地方保留下来,在金属层所在的位置,采用环形掩膜版和金属层套合形成环形有机层,在金属层中间部分的有机层由于被光照射,显影时被显影掉了,以及金属层的反光作用,加强了金属层中间部分的区域的有机层的曝光,在显影时更容易被显掉,在金属层外围,由于掩膜版的遮挡作用,使金属层外围区域的有机层保留下来,从而形成环形有机层;

[0044] 步骤7023:在像素定义层之间形成发光像素层;

[0045] 步骤7024:在发光像素层上形成阳极;

[0046] 步骤703:在有机发光器件背离阵列基板的一侧形成封装层。本发明实施例提供的有机发光显示面板的制备方法中,支撑层包含金属层和环形有机层,在制备反射层时,在至少一相邻发光像素层之间形成金属层,以及在制备像素定义层时,通过金属层的反光作用在金属层上形成环形有机层。

[0047] 可选地,参照图9a,图9a为本发明实施例提供的一种制备环形有机层时的环形掩膜版和反射层的套合结构示意图。采用环形掩膜版和金属层套合形成环形有机层,环形掩膜版包含第一掩膜版61和围绕第一掩膜版的第二掩膜版62。需要说明的是,掩膜版的形状根据金属层的形状而设置,本发明实施例以矩形的环形掩膜版为例进行说明,还可以是圆形的环形掩膜版或其他任意多边形的环形掩膜版。本发明实施例设置的支撑层包含金属层,在形成像素定义层时的曝光制程中,环形掩膜版和金属层之间的套合作用,以及金属层对光有反射作用,造成金属层上的被光照射的地方的有机层被显影掉了,加上金属层的发光作用,金属层上被光照射的有机层的曝光受到加强,从而使金属层上被光照射的有机层被显影掉了,而金属层边缘的有机层曝光不足,而保留下来,从而形成环形有机层。

[0048] 本发明实施例提供的支撑层40的制备方法可以通过在制备像素定义层时同时制备,减少制程,简化工艺。另外,本发明实施例制备的支撑层为环形有机层,该支撑层的上表面为中间镂空的环形,与现有技术的实心支撑层相比,可以大大减小支撑层和掩膜版的接触面积,防止由于接触摩擦产生的颗粒物,脏污等引起的暗斑不良。由于脏污、颗粒物减少了,因为封装层对颗粒物的覆盖要求降低了,从而可以有效降低封装层的厚度,改善有机发光显示面板的柔性。另外,本发明实施例制备的支撑层与像素定义层与高度差可以为 $0.3\mu\text{m}\sim 1.2\mu\text{m}$,与现有技术的大于1.5微米的高度差相比,可以减小蒸镀发光像素层的外扩效应,减少混色。另外,请参考图4,本发明实施例制备的支撑层包含环形有机层,在制备封装层时,封装层中的有机层和/或无机层可以填充环形有机层中的孔,从而增大封装层和有机发光器件20的接触面积,降低封装层和有机发光器件20间的剥离问题。

[0049] 可选地,参照图9b,图9b为本发明实施例提供的一种制备环形有机层时的环形掩膜版和反射层的套合截面结构示意图。在制备环形有机层时,利用反射层的反光作用制备环形有机层,其中,第一掩膜版和金属层的重叠宽度 $L1$ 可以为 $0\mu\text{m}\sim 0.5\mu\text{m}$,第一掩膜版和第二掩膜版之间的镂空区域的宽度 space 可以为 $0.5\mu\text{m}\sim 1.5\mu\text{m}$,第一掩膜版的宽度 $L2$ 可以为 $0.5\mu\text{m}\sim 1.5\mu\text{m}$ 。

[0050] 发明人通过实验发现,第一掩膜版和金属层的重叠宽度 $L1$ 、第一掩膜版和第二掩膜版之间的镂空区域的宽度 space 、第一掩膜版的宽度 $L2$ 对支撑层与像素定义层的高度差 H (即支撑层的高度比像素定义层的高度高出的高度)的影响如下表1:

[0051]

实验编号	$L1/\mu\text{m}$	$L2/\mu\text{m}$	$\text{Space}/\mu\text{m}$	$H/\mu\text{m}$
实验1	0	1.25	1.25	0.9
实验2	0	1.25	1	1
实验3	0	1	1	1.1
实验4	0.25	1.25	1.25	0.7
实验5	0.25	1.25	1	0.7
实验6	0.25	1	1	0.8
实验7	0.5	1.25	1.25	0
实验8	0.5	1.25	1	0
实验9	0.5	1	1	0

[0052] 表1- $L1$ 、 $L2$ 、 space 对 H 的影响

[0053] 参图10,图10为第一掩膜版和金属层的重叠宽度 $L1$ 对 H 的影响的折线图。分别对比第一组对比实验:实验1、实验4和实验7,第二组对比实验:实验2、实验5、实验8,第三组对比实验:实验3、实验6、实验9,在第一掩膜版和第二掩膜版之间的镂空区域的宽度 space 以及第一掩膜版的宽度 $L2$ 相同的情况下,第一掩膜版和金属层的重叠宽度 $L1$ 对支撑层与像素定义层高度差的影响较大,随着第一掩膜版和金属层的重叠宽度 $L1$ 增大,支撑层的高度逐渐减小。第一掩膜版和金属层的重叠宽度过大,使金属层上的有机层曝光区域小,显影时显不开,影响环形有机层的形成,同时也会造成形成较高的支撑层,这容易引起蒸镀发光像素层时造成外扩效应,影响相邻发光像素层间的混色,影响显示效果。可选地,第一掩膜版和金属层的重叠宽度 $L1$ 为 $0\mu\text{m}\sim 0.5\mu\text{m}$,支撑层的高度比像素定义层的高度高 $0.3\mu\text{m}\sim 1.2\mu\text{m}$,

可以同时满足对蒸镀掩膜版的支撑作用以及降低蒸镀发光像素层的外扩效应。可选地,第一掩膜版和金属层的重叠宽度为 $0\mu\text{m}$,在第一掩膜版和金属层的重叠宽度为 $0\mu\text{m}$,金属层上的有机层都可以曝光,且金属层对其上的有机层具有发光作用,金属层上的有机层可以充分被显影,形成有机层宽度适中的环形有机层,且支撑层和像素定义层的高度差 H 具有较高的值,对掩膜版具有较好的支撑作用。

[0054] 对比实验1和实验2、对比实验4和实验5或者对比实验7和实验8,第一掩膜版和金属层的重叠宽度 $L1$ 以及第一掩膜版的宽度 $L2$ 分别相同的情况下,当第一掩膜版和金属层的重叠宽度 $L1$ 为 $0\mu\text{m}$ 时,第一掩膜版和第二掩膜版之间的镂空区域的宽度 space 对支撑层与像素定义层的高度差 H 有影响。当第一掩膜版和金属层的重叠宽度 $L1$ 大于或等于 $0.25\mu\text{m}$ 时,第一掩膜版和第二掩膜版之间的镂空区域的宽度 space 对支撑层与像素定义层的高度差 H 基本没有影响。可选地,本发明实施例中的第一掩膜版和第二掩膜版之间的镂空区域的宽度 space 为 $0.5\mu\text{m}\sim 1.5\mu\text{m}$,在保证掩膜版制备精度的情况下,保证环形有机层的宽度。

[0055] 对比实验2和实验3、对比实验5和实验6、或对比实验8和实验9发现,在第一掩膜版和金属层的重叠宽度 $L1$ 、第一掩膜版的宽度 $L2$ 相同的情况下,当第一掩膜版和金属层的重叠宽度 $L1$ 大于 $0.5\mu\text{m}$ 时,第一掩膜版和第二掩膜版之间的镂空区域的宽度 space 对支撑层与像素定义层的高度差 H 没有影响。

[0056] 综合上述对比实验发现,支撑层40与像素定义层24的高度差 H 主要受第一掩膜版和金属层的重叠宽度 $L1$ 的影响。通过调节第一掩膜版和金属层的重叠宽度 $L1$ 可以有效调节支撑层40与像素定义层24的高度差 H 。可选地,本发明实施例中的第一掩膜版和金属层的重叠宽度 $L1$ 为 $0\mu\text{m}\sim 0.5\mu\text{m}$,支撑层的高度比像素定义层的高度高 $0.3\mu\text{m}\sim 1.2\mu\text{m}$ 。可选地,第一掩膜版和金属层的重叠宽度 $L1$ 为 $0\mu\text{m}$,以保证支撑层的高度足够在蒸镀有机层时可以有效支撑掩膜版。

[0057] 可选地,请参照图11,图11为蒸镀发光像素层时的示意图,2位置为发光像素层的膜厚保证区,该区域保证发光像素层蒸镀正常,1位置为外扩效应区,从图11中可以看出,在1位置容易发生相邻发光像素层的混色,且支撑层与像素定义层的高度差 H 越大,1位置所在的区域越大,混色越严重。本发明实施例的支撑层包含金属层41,在制备像素定义层24时,通过金属层41的反光作用,形成环形的有机层42,金属层和环形有机层形成支撑层,且支撑层的高度比像素定义层的高度高 $0.3\mu\text{m}\sim 1.2\mu\text{m}$ 。与现有技术相比,本发明的支撑层通过一道制程制备,且支撑层的上表面为环形有机层,其可以有效降低支撑层和掩膜版的接触面积,从而可减少掩膜版的脏污,减少封装层因脏污、颗粒物等引起的暗斑不良。以及减小封装层的厚度,利于柔性显示。另外,现有技术中的支撑层和像素定义层的高度差大于 $1.5\mu\text{m}$ 。这在蒸镀发光像素层时外扩效应(shadow效应)较严重,产生相邻像素的混色。本发明实施例中支撑层的高度比像素定义层的高度差 H 为 $0.3\mu\text{m}\sim 1.2\mu\text{m}$,在保证有效支撑发光像素层的掩膜版的同时,可以有效降低外扩效应,降低混色的风险,提高显示效果。

[0058] 本发明实施例还提供一种有机发光显示装置,如图12所示,该有机发光显示装置包括上述各实施例的有机发光显示面板,可以为手机、平板电脑、可穿戴设备等。可以理解,该有机发光显示装置还可以包括驱动芯片等公知的结构,此处不再赘述。

[0059] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在

不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本发明的保护范围。

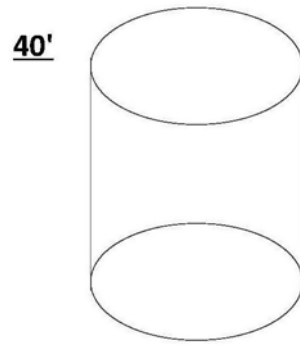


图3

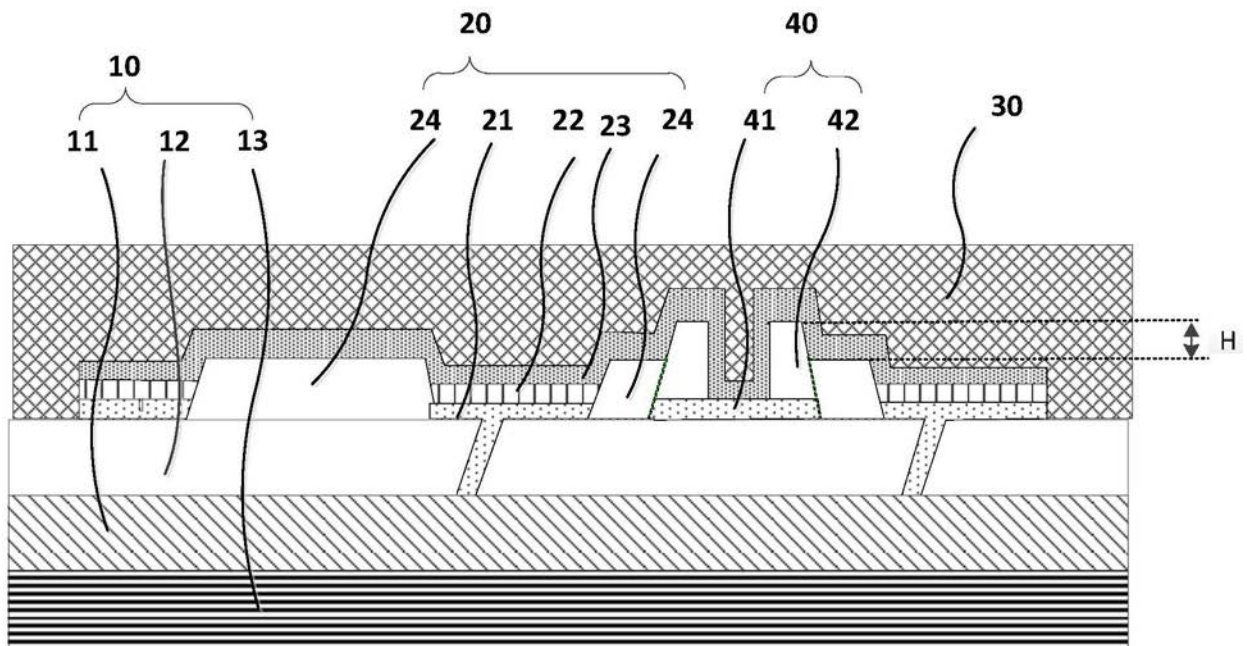


图4

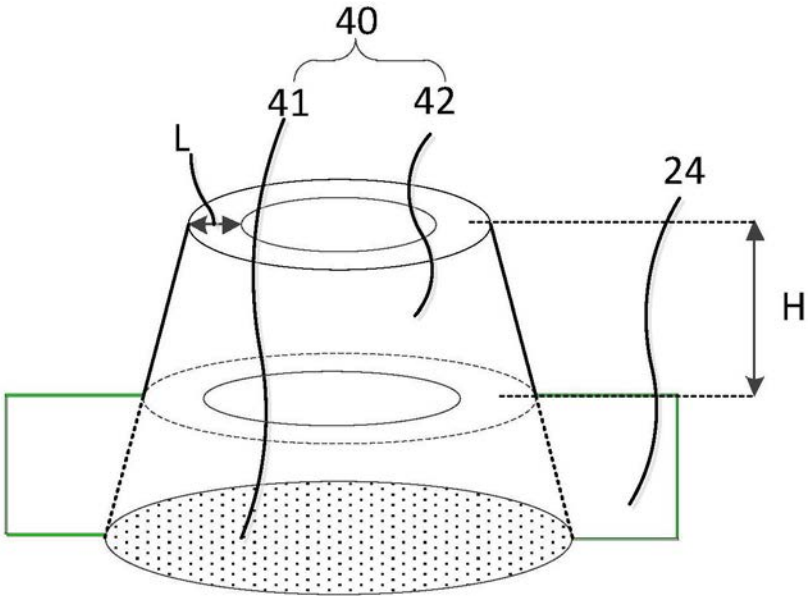


图5a

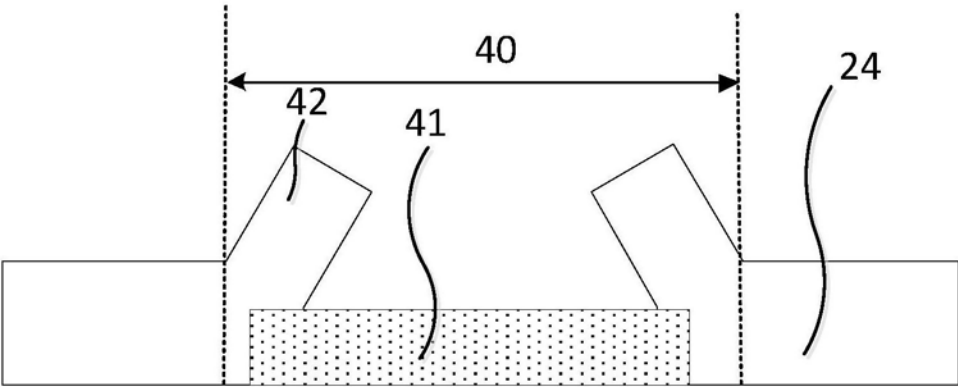


图5b

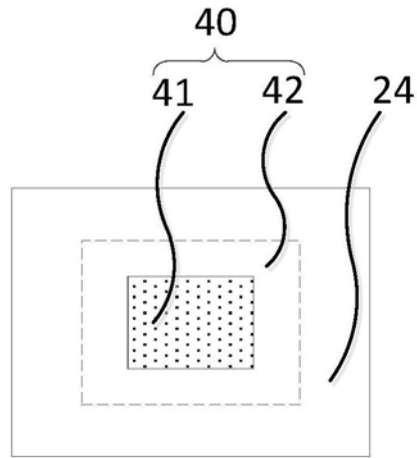


图6a

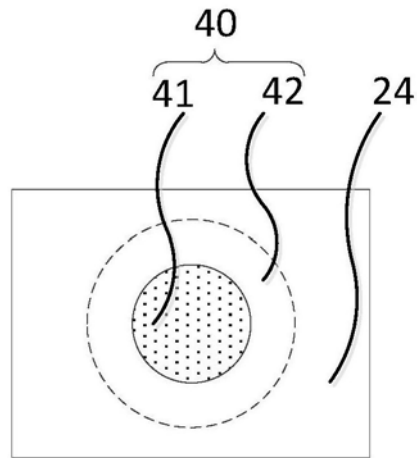


图6b

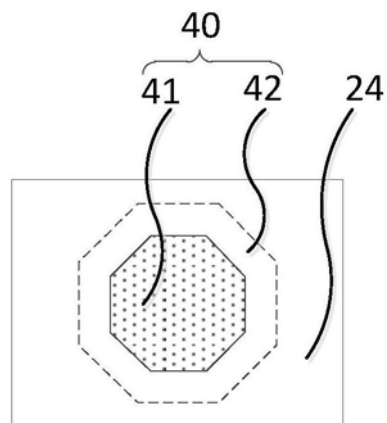


图6c

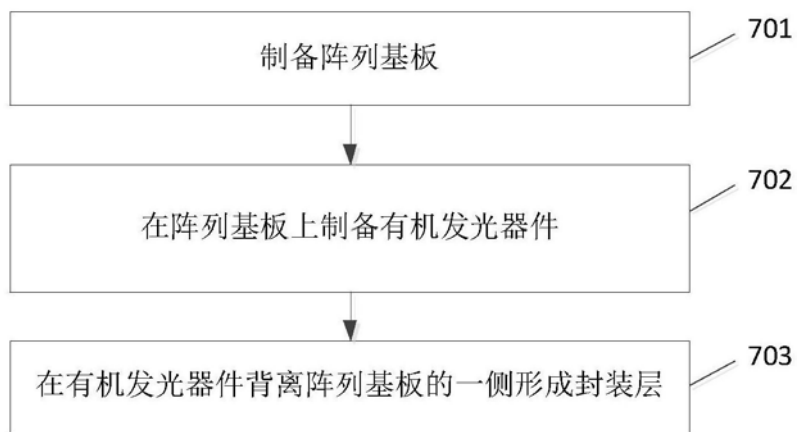


图7a

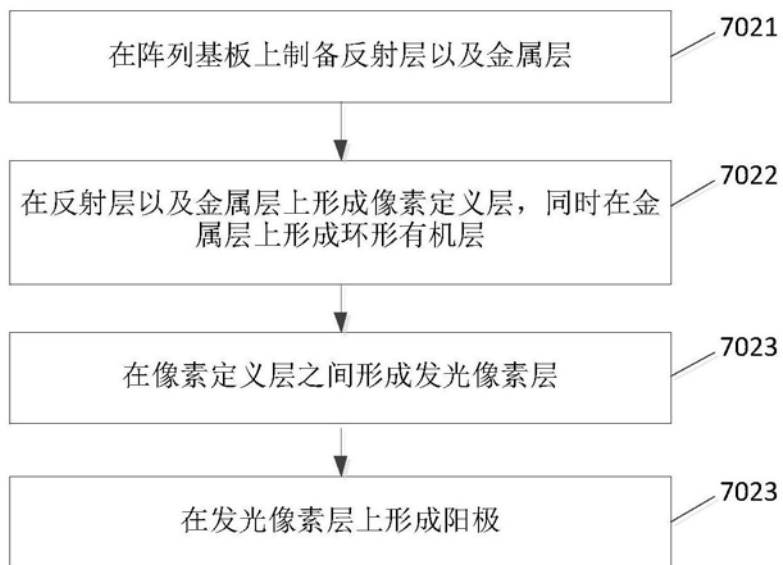


图7b



图8a

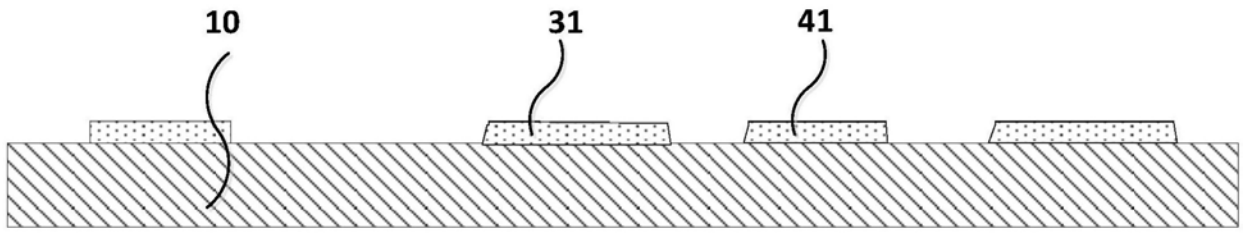
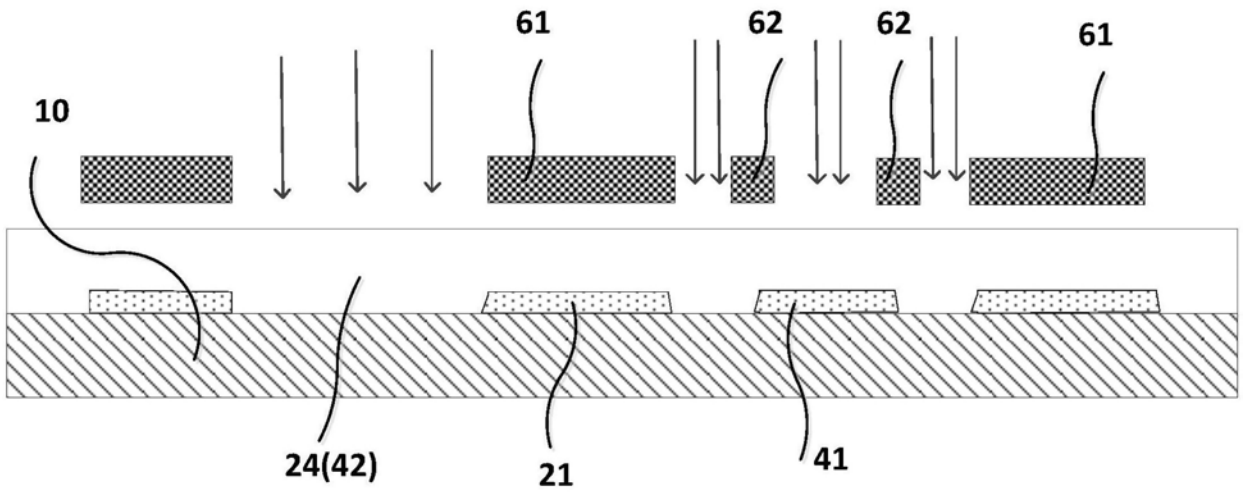


图8b



8c

图8c

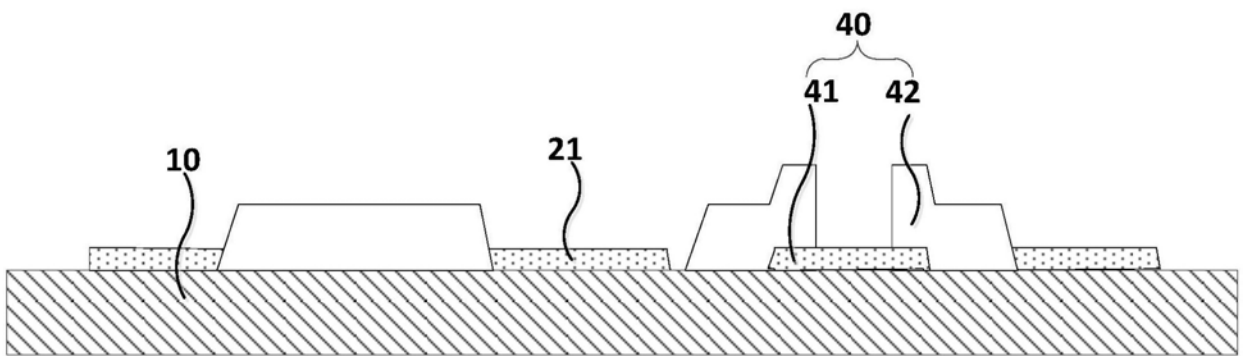


图8d

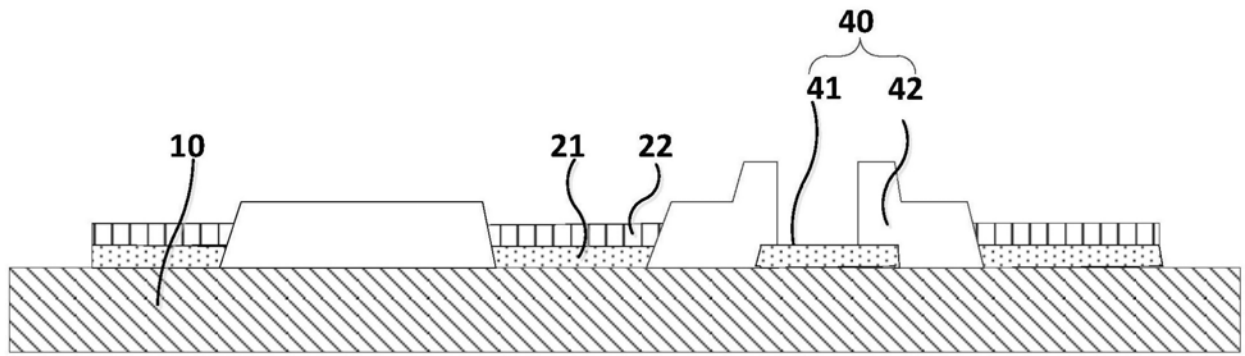


图8e

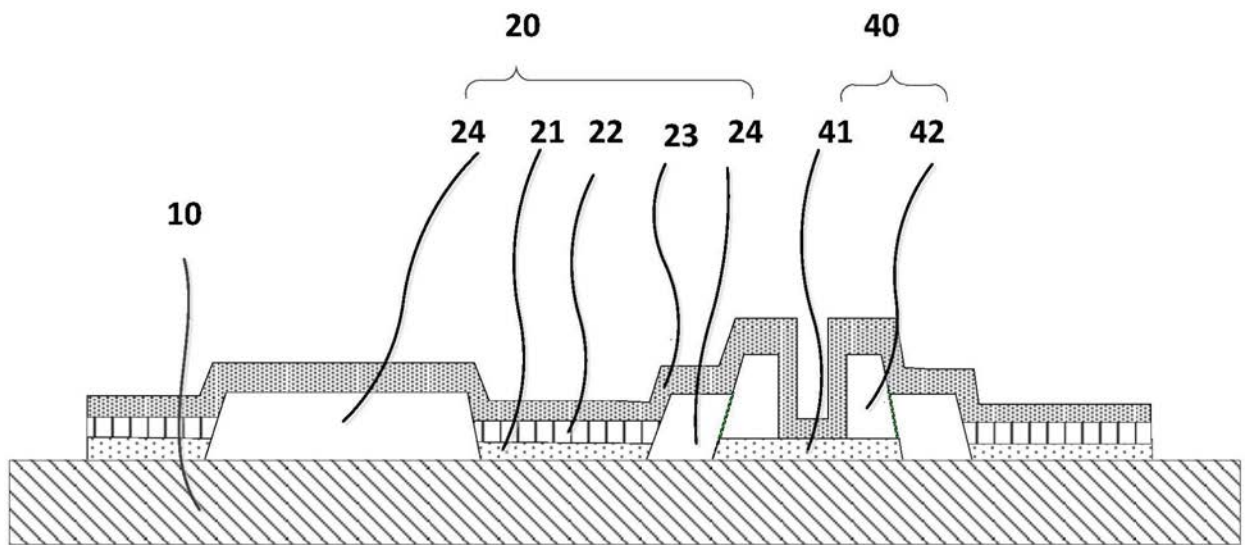


图8f

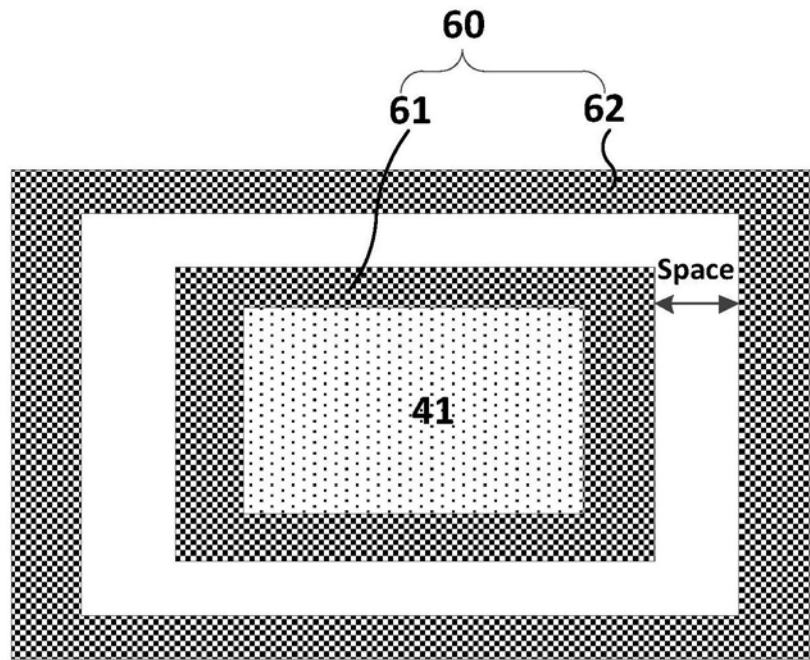


图9a

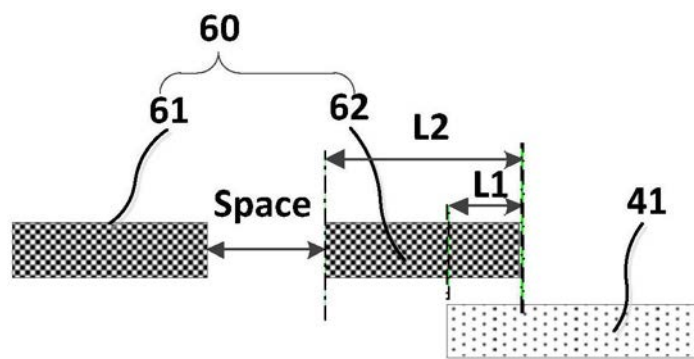


图9b

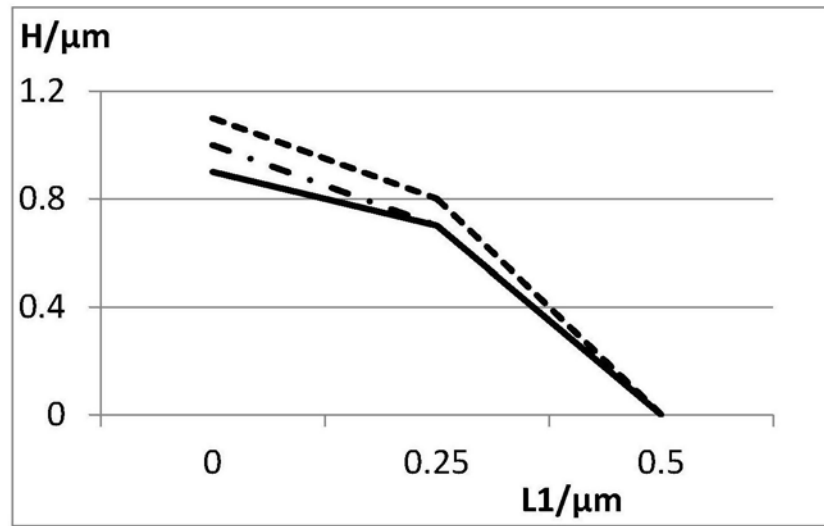


图10

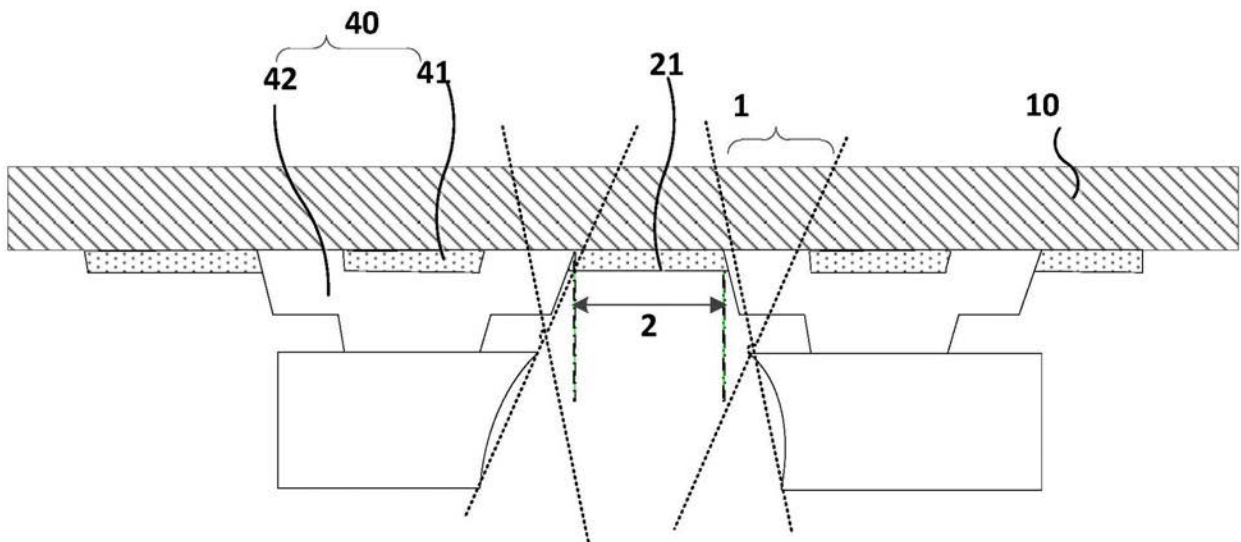


图11

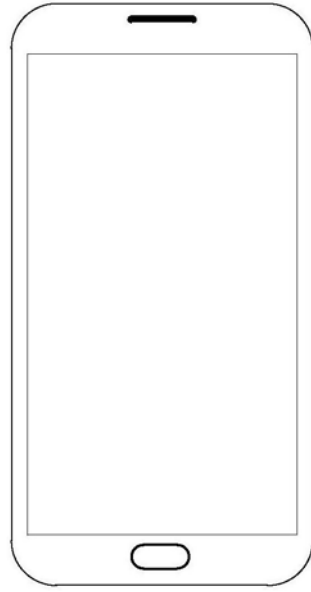


图12

专利名称(译)	有机发光显示面板及其制备方法、有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN107331791B	公开(公告)日	2019-01-29
申请号	CN201710596122.5	申请日	2017-07-20
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
[标]发明人	张鹏 苏聪艺		
发明人	张鹏 苏聪艺		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/3223 H01L27/3283 H01L51/001 H01L51/0097 H01L51/52 H01L51/5221 H01L51/5237 H01L51/5253 H01L51/5271 H01L2251/5338		
代理人(译)	王刚 龚敏		
审查员(译)	邢玉良		
其他公开文献	CN107331791A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明描述了一种有机发光显示面板，包含：阵列基板；设置在所述阵列基板上的有机发光器件，所述有机发光器件包含反射层、像素定义层、设置在所述像素定义层之间的发光像素层、设置在所述发光像素层背离所述反射层一侧的阴极层，以及设置在至少一相邻所述发光像素层之间的支撑层，所述支撑层包含金属层以及位于所述金属层背离所述阵列基板一侧的环形有机层；封装层，所述封装层包含至少一有机封装层和至少一无机封装层，且所述封装层覆盖所述有机发光器件。本发明中的支撑层包含环形有机层与现有技术相比，支撑层与掩膜版的接触面积大大减小，可减少掩膜版的脏污，减少封装层因脏污、颗粒物等引起的暗斑不良。

