



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108649133 A

(43)申请公布日 2018.10.12

(21)申请号 201810291621.8

(22)申请日 2018.03.30

(71)申请人 上海天马微电子有限公司

地址 201201 上海市浦东新区汇庆路888、
889号

(72)发明人 蔡晓波

(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)

H01L 27/32(2006.01)

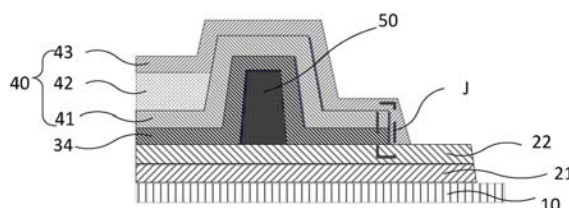
权利要求书3页 说明书9页 附图9页

(54)发明名称

有机发光显示面板、其制备方法和有机发光
显示装置

(57)摘要

本发明公开一种有机发光显示面板、其制备方法及其装置,包括:柔性基板,柔性基板包含显示区和孔区域,其中,显示区包围孔区域,在显示区和孔区域之间包含第一非显示区;薄膜晶体管层,设置在所述柔性基板上;发光器件层,设置在所述薄膜晶体管层背离所述柔性基板的一侧,其中,所述发光器件层包含第一电极、发光层和第二电极;封装层,设置在所述发光器件层背离所述柔性基板的一侧,且,在所述发光器件层背离所述柔性基板的一侧所述封装层依次包含第一无机封装层、第一有机封装层,且所述第二电极和所述第一无机封装层在所述第一非显示区的边界平齐;无机层,所述无机层覆盖所述第二电极和所述第一无机封装层在所述第一非显示区的边界。



1. 一种有机发光显示面板,其特征在于,包括:

柔性基板,所述柔性基板包含显示区和孔区域,其中,所述显示区包围所述孔区域,在所述显示区和所述孔区域之间包含第一非显示区;

薄膜晶体管层,设置在所述柔性基板上;

发光器件层,设置在所述薄膜晶体管层背离所述柔性基板的一侧,其中,所述发光器件层包含第一电极、发光层和第二电极;

封装层,设置在所述发光器件层背离所述柔性基板的一侧,且,在所述发光器件层背离所述柔性基板的一侧所述封装层依次包含第一无机封装层、第一有机封装层,且所述第二电极和所述第一无机封装层在所述第一非显示区的边界平齐;

无机层,所述无机层覆盖所述第二电极和所述第一无机封装层在所述第一非显示区的边界。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述封装层包含设置在所述第一有机封装层背离所述柔性基板一侧的第二无机封装层,所述无机层为所述第二无机封装层。

3. 根据权利要求2所述的有机发光显示面板,其特征在于,在所述柔性基板上,所述第一无机封装层依次包含第一子无机封装层和第二子无机封装层,所述第二子无机封装层的刻蚀速率小于所述第一子无机封装层的刻蚀速率。

4. 根据权利要求3所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第二子无机封装层的刻蚀速率和所述第一子无机封装层的刻蚀速率的比值小于1比2。

5. 根据权利要求4所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第二子无机封装层的材料包含氧化铝或者氧化铁,所述第一子无机封装层的材料包含氮化硅、氧化硅、氮氧化硅。

6. 根据权利要求5所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第二子无机封装层的厚度为30nm~300nm,所述第一子无机封装层的厚度为0.5 μ m~2 μ m。

7. 根据权利要求6所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第二子无机封装层采用原子层沉积方式制备,所述第一子无机封装层采用化学气相沉积方式制备。

8. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,在所述第一有机封装层背离所述柔性基板一侧包含第二无机封装层,所述第二无机封装层和所述第二电极、所述第一无机封装层在所述第一非显示区的边界平齐,所述无机层设置在所述第二无机封装层背离所述柔性基板一侧。

9. 根据权利要求8所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第二无机封装层的刻蚀速率小于所述第一无机封装层的刻蚀速率。

10. 根据权利要求8所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第二无机封装层的刻蚀速率和所述第一无机封装层的刻蚀速率的比值小于1比2。

11. 根据权利要求10所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第二无机封装层的材料包含氧化铝或者氧化铁,所述第一无机封装层的材料包含氮化硅、氧化硅、氮氧化硅。

12. 根据权利要求11所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第二无机封装层的厚度为30nm~300nm,所述第一无机封装层的厚度为0.5 μ m~2 μ m。

13. 根据权利要求12所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第二无机封装层采用原子层沉积方式制备,所述第一无机封装层采用化学气相沉积方式制备。

14. 根据权利要求8所述的有机发光显示面板,其特征在于,在所述第二无机封装层和所述无机层之间包含第二有机层。

15. 根据权利要求14所述的有机发光显示面板,其特征在于,在所述无机层背离所述柔性基板一侧还包含触控层。

16. 根据权利要求2-15任意一项所述的有机发光显示面板,其特征在于,还包含设置在所述第一非显示区的第一挡墙,其中,所述第二电极、所述第一无机封装层覆盖所述第一挡墙。

17. 根据权利要求16所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述薄膜晶体管包含依次设置在所述柔性基板上的缓冲层和绝缘层,所述有机发光显示面板包含切割边,所述切割边不具有绝缘层,或者所述切割边不具有所述绝缘层和所述缓冲层。

18. 一种有机发光显示面板的制备方法,其特征在于,包含:

提供一柔性基板,所述柔性基板包含显示区,一预设孔区域,在所述显示区和所述预设孔区域之间具有第一非显示区;

在所述柔性基板上制备薄膜晶体管层;

在所述薄膜晶体管层上制备发光器件层,其中,制备所述发光器件层包含采用蒸镀的方式在所述薄膜晶体管层背离所述柔性基板的一侧依次制备第一电极、发光层和第二电极;

在所述发光器件层上制备封装层,其中,包含制备第一无机封装层、在制备所述封装层时还包含干刻蚀步骤,使得所述第一无机封装层和所述第二电极在所述第一非显示区的边界平齐;

制备无机层,所述无机层覆盖所述第一无机封装层和所述第二电极在所述第一非显示区的边界;

切割所述预设孔区域使所述柔性基板形成孔区域。

19. 根据权利要求18所述的有机发光显示面板的制备方法,其特征在于,所述无机层为设置在所述第一有机封装层背离所述柔性基板的第二无机封装层。

20. 根据权利要求19所述的有机发光显示面板的制备方法,其特征在于,制备所述第一无机封装层时包含依次制备第一子无机封装层和第二子无机封装层,其中,所述第二子无机封装层的刻蚀速率小于所述第一子无机封装层的刻蚀速率。

21. 根据权利要求20所述的有机发光显示面板的制备方法,其特征在于,在所述第二子无机封装层上涂覆光刻胶,刻蚀所述第二子无机封装子层,去除光刻胶,以所述第二子无机封装层为掩模版,刻蚀所述第一子无机封装层和所述第二电极,使得所述第一无机封装层和所述第一电极在所述第一非显示区的边界平齐。

22. 根据权利要求18所述的有机发光显示面板的制备方法,其特征在于,制备完所述第一有机封装层之后,在所述第一有机封装层背离所述柔性基板一侧制备第二无机封装层,在所述第二无机封装层上涂覆光刻胶,刻蚀所述第二无机封装层,去除所述光刻胶,然后以所述第二无机封装层为掩模版,刻蚀所述第一无机封装层和所述第二电极,使得所述第一电极、第一无机封装层和所述第二无机封装层在所述第一非显示区的边界平齐。

23. 根据权利要求22所述的有机发光显示面板的制备方法,其特征在于,制备完所述第一有机封装层之后,在所述第一有机封装层背离所述柔性基板一侧制备第二无机封装层,

在所述第二无机封装层上涂覆光刻胶,刻蚀所述第二无机封装层、所述第一无机封装层和所述第二电极,使所述第二无机封装层、所述第一无机封装层和所述第二电极在所述非第一非显示区的边界平齐,然后制备所述无机层,使所述无机层覆盖所述第二电极、所述第一无机封装层和所述第二无机封装层在所述第一非显示区的边界。

24.根据权利要求23所述的有机发光显示面板的制备方法,其特征在于,所述无机层设置在所述第二无机封装层背离所述柔性基板的一侧,制备完所述无机层之后在所述无机层上制备触控层。

25.根据权利要求18所述的有机发光显示面板的制备方法,其特征在于,还包含在所述第一非显示区制备第一挡墙的过程。

26.根据权利要求25所述的有机发光显示面板的制备方法,其特征在于,制备所述有机发光器件层时包含制备平坦化层和像素定义层,所述第一挡墙和所述平坦化层所述像素定义层中的至少一层同层制备。

27.根据权利要求18所述的有机发光显示面板的制备方法,其特征在于,制备所述薄膜晶体管层包含在所述柔性基板上依次制备缓冲层和绝缘层,刻蚀所述第二电极时还包含刻蚀所述绝缘层,或者刻蚀所述绝缘层和所述缓冲层。

28.一种有机发光显示装置,包含权利要求1-17任意一项所述的有机发光显示面板。

有机发光显示面板、其制备方法和有机发光显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光显示技术领域,更具体地,涉及一种有机发光显示面板、有机发光显示面板的制备方法及有机发光显示装置。

背景技术

[0002] 随着显示技术的发展,便携式设备已经成为现代社会新的发展趋势,并在逐步改变着人类的生活,为科学技术带来重大变革。尤其地,作为自发光显示设备的有机发光显示设备不需要独立的光源。因此,有机发光显示设备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,作为下一代显示设备的有机发光显示设备已经受到了关注。

[0003] 为进一步提高视觉体验,全屏显示受到了大家的追捧,然而,如何在有机发光显示面板上实现全屏显示,还有一些技术待开发和改进。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明提供了一种有机发光显示面板和有机发光显示装置。

[0005] 一方面,本发明提供一种有机发光显示面板,包含:

[0006] 柔性基板,所述柔性基板包含显示区和孔区域,其中,所述显示区包围所述孔区域,在所述显示区和所述孔区域之间包含第一非显示区;

[0007] 薄膜晶体管层,设置在所述柔性基板上;

[0008] 发光器件层,设置在所述薄膜晶体管层背离所述柔性基板的一侧,其中,所述发光器件层包含第一电极、发光层和第二电极;

[0009] 封装层,设置在所述发光器件层背离所述柔性基板的一侧,且,在所述发光器件层背离所述柔性基板的一侧所述封装层依次包含第一无机封装层、第一有机封装层,且所述第二电极和所述第一无机封装层在所述第一非显示区的边界平齐;

[0010] 无机层,所述无机层覆盖所述第二电极和所述第一无机封装层在所述第一非显示区的边界。

[0011] 第二方面,本发明还提供一种有机发光显示面板的制备方法,包含:

[0012] 提供一柔性基板,所述柔性基板包含显示区,一预设孔区域,在所述显示区和所述预设孔区域之间具有第一非显示区;

[0013] 在所述柔性基板上制备薄膜晶体管层;

[0014] 在所述薄膜晶体管层上制备发光器件层,其中,制备所述发光器件层包含采用蒸镀的方式在所述薄膜晶体管层背离所述柔性基板的一侧依次制备第一电极、发光层和第二电极;

[0015] 在所述发光器件层上制备封装层,其中,包含制备第一无机封装层、在制备所述封装层时还包含干刻蚀步骤,使得所述第一无机封装层和所述第二电极在所述第一非显示区的边界平齐;

[0016] 制备无机层,所述无机层覆盖所述第一无机封装层和所述第二电极在所述第一非显示区的边界;

[0017] 切割所述预设孔区域使所述柔性基板形成孔区域。

[0018] 第三方面,本发明还提供一种有机发光显示装置,包含第一方面的有机发光显示面板。

[0019] 本发明通过设置第二电极和所述第一无机封装层在所述第一非显示区的边界平齐,且该边界被无机层覆盖,有效解决发光器件层整面蒸镀,导致孔区域切割时边缘裸露,成为水汽和氧气的侵蚀路径的问题,为在有机发光显示面板上实现显示区围绕孔区域的全屏显示提供可能。

[0020] 当然,实施本发明的任一产品必不特定需要同时达到以上所述的所有技术效果。

[0021] 通过以下参照附图对本发明的示例性实施方式的详细描述,本发明的其它特征及其优点将会变得清楚。

附图说明

[0022] 被结合在说明书中并构成说明书的一部分的附图示出了本发明的实施方式,并且连同其说明一起用于解释本发明的原理。

[0023] 图1为本发明实施例提供的一种有机发光显示面板正视图;

[0024] 图2为本发明实施例提供的一种第一非显示区A-A截面结构示意图;

[0025] 图3为本发明实施例提供的一种有机发光显示面板显示区局部截面结构示意图;

[0026] 图4为本发明实施例提供的一种第一非显示区A-A截面结构对比实施例示意图;

[0027] 图5为本发明实施例提供的另一种第一非显示区A-A截面结构示意图;

[0028] 图6为本发明实施例提供的又一种第一非显示区A-A截面结构示意图;

[0029] 图7为本发明实施例提供的又一种第一非显示区A-A截面结构示意图;

[0030] 图8为本发明实施例提供的一种有机发光显示面板制备流程图;

[0031] 图9为本发明实施例提供的一种步骤S4的流程图;

[0032] 图10为本发明实施例提供的另一种步骤S4的流程图;

[0033] 图11为本发明实施例提供的又一种步骤S4的流程图;

[0034] 图12为本发明实施例提供的柔性基板局部截面示意图;

[0035] 图13为S2之后的膜层局部截面结构示意图;

[0036] 图14为S3之后的膜层局部截面结构示意图;

[0037] 图15为干刻蚀第二无机封装层之后的膜层局部截面结构示意图;

[0038] 图16为干刻蚀完第二无机封装层之后的局部截面结构示意图;

[0039] 图17为刻蚀完第二电极、第一无机封装层和第二无机封装层之后的局部截面结构示意图;

[0040] 图18是本发明实施例提供的一种有机发光显示装置的结构示意图。

具体实施方式

[0041] 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。

[0042] 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施，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。

[0043] 请参照图1、图2和图3，图1为本发明实施例提供的一种有机发光显示面板正视图，图2为本发明实施例提供的一种第一非显示区A-A截面结构示意图，图3为本发明实施例提供的一种有机发光显示面板显示区局部截面结构示意图。本发明实施例提供一种有机发光显示面板，包含：柔性基板10，柔性基板10包含显示区DA和孔区域H，其中，显示区DA包围孔区域H，在显示区DA和孔区域H之间包含第一非显示区NDA；薄膜晶体管层20，设置在柔性基板10上；发光器件层30，设置在薄膜晶体管层20背离柔性基板10的一侧，其中，发光器件层30包含第一电极32、发光层33和第二电极34；封装层40，设置在发光器件层30背离柔性基板10的一侧，且，在发光器件层30背离柔性基板10的一侧封装层40依次包含第一无机封装层41、第一有机封装层42，且第二电极34和第一无机封装层41在第一非显示区的边界J平齐；无机层（43或71）覆盖第二电极34和第一无机封装层41在第一非显示区的边界J。本发明实施例提供一种具有孔区域H的有机发光显示面板，显示区DA围绕孔区域H，在孔区域H可以放置摄像头等部件，使得不需要设置额外的边框来放置摄像头，从而实现全屏显示。然而如图4所述，图4为本发明实施例提供的一种第一非显示区A-A截面结构对比实施例示意图。有机发光显示面板的一些膜层，比如第二电极34'采用整面蒸镀，制备时显示区和孔区域都位于掩模板的开口区，使得在孔区域也沉积有第二电极34'。切割形成孔区域时，第二电极34'的边界裸露，形成水汽和氧气的路径，影响发光器件层的寿命，严重时发光器件层不能正常工作。然而，如果制备完第二电极34'后，刻蚀第二电极34'，使得第二电极34'的边界被第一无机封装层覆盖，防止水汽和氧气沿着第二电极34'的边界渗入，但是，刻蚀第二电极34'需要用到光刻胶，去除光刻胶需要在水汽环境中，水汽和氧气依然会损伤发光器件层，影响发光器件层的寿命。本发明实施例设置第二电极34和第一无机封装层41的边界在第一非显示区NDA平齐，然后无机层覆盖第二电极34和第一无机封装层41在第一非显示区的边界，使得第二电极34被无机层包裹，由于无机层具有较致密的结构，具有较好的阻止水汽和氧气的效果，可以大大改善发光器件层的器件的寿命。

[0044] 可选地，请继续参考图3，发光器件层30还可以包含平坦化层31以及位于发光层33

之间的像素定义层35。发光器件层30中,第一电极32 产生空穴(电子)和第二电极34产生电子(空穴),并注入到发光层33中。注入的电子和空穴彼此结合以形成激子,发光器件层30通过激子从激发态跌落至基态时所生成的能量来发光。发光器件层30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。发光层33可以是红色发光层、绿色发光层或蓝色发光层。发光层33可以是单个白色发光层。发光层33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。当发光层33具有层叠结构时,可包括滤色器(未示出)。本发明实施例中,第一电极32和第二电极34其中一个电极可以为阳极,另一电极个为阴极,对此本发明不做限定。空穴注入层和/ 或空穴传输层可被设置在阳极与发光层之间,电子注入层和/或电子传输层可被设置在阴极与发光层之间。当发光器件层30包含空穴注入层、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时,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可以和第二电极34一起刻蚀,其边缘和第二电极34的边缘平齐。

[0045] 可选地,封装层40包含设置在第一有机封装层42背离柔性基板10一侧的第二无机封装层43,无机层为第二无机封装层43。采用第二无机封装层作为无机层覆盖第一无机封装层和第二电极在第一非显示区NDA的边界,可以节约制程,另一方面,又可以增强封装效果。可选地,第一有机封装层42的材料可包括聚合物,例如,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。第一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。

[0046] 可选地,请参考图5,图5为本发明实施例提供的另一种第一非显示区A-A截面结构示意图,与上述实施例的区别在于,在柔性基板10上,第一无机封装层41依次包含第一子无机封装层411和第二子无机封装层 412,第二子无机封装层412的刻蚀速率小于第一子无机封装层411的刻蚀速率。本发明实施例通过设置第一无机封装层41包含第一子无机封装层411和第二子无机封装层412,且第二子无机封装层412的刻蚀速率小于第一子无机封装层411的刻蚀速率,可以在制备完第二子无机封装层412之后,采用干刻蚀的方式,先刻蚀第二子无机封装层412,然后去除第二子无机封装层412上的光刻胶,即使去除光刻胶有水汽存在,但是由于第二电极被第一子无机封装层411覆盖,使得第二电极34依然被第一子无机封装层411保护,和水汽隔离。然后再以第二子无机封装层412为掩模板,刻蚀第一子无机封装层411和第二电极34。由于刻蚀第一子无机封装层411 和第二电极34时采用第二子无机封装层412为掩模版阻挡,不需要额外购买掩模版,节约成本,且不需要额外涂覆光刻胶,不存在去除光刻胶的过程,使得刻蚀第一子无机封装层411和第二电极34时为无水无氧的环境,水汽和氧气不容易渗入到发光器件层,不会损失发光器件层30。

[0047] 可选地,第二子无机封装层412的刻蚀速率和第一子无机封装层411 的刻蚀速率的比值小于1比2。当第二子无机封装层412的刻蚀速率和第一子无机封装层411的刻蚀速率的比值太大,会使得以第二子无机封装层 412为掩模板刻蚀第一子无机封装层时会第二子无机封装层412一起刻蚀掉,使得第一子无机封装层411和第二电极34的边界不可控,严重的话,会将第一子无机封装层411和第二子无机封装层412过刻,使得其不能满足封装发光器件层的效果。

[0048] 可选地,第二子无机封装层412的材料可以包含氧化铝或者氧化铁,第一子无机封

装层411的材料可以包含氮化硅、氧化硅、氮氧化硅。

[0049] 可选地,第二子无机封装层412的厚度为30nm~300nm,第一子无机封装层411的厚度为0.5 μ m~2 μ m。

[0050] 可选地,第二子无机封装层412可以采用原子层沉积方式制备,第一子无机封装层411可以采用化学气相沉积方式制备。

[0051] 本发明实施例可以采用化学气相沉积方式制备厚度为0.5 μ m~2 μ m的第一子无机封装层411,然后采用原子层沉积方式制备厚度为30nm~300nm 的第二子无机封装层412。第二子无机封装层411的材料可以为氧化铝或者氧化铁,第一子无机封装层412的材料可以为氮化硅、氧化硅、氮氧化硅。由于封装层制备之前的制程中可能会有颗粒物存在,采用第一子无机封装层厚度为0.5 μ m~2 μ m的氮化硅、氧化硅或者氮氧化硅具有较好的颗粒覆盖性,防止由于颗粒物的存在使得第一子无机封装层411发生破膜,影响其封装效果。另外,由于氧化铝或者氧化铁具有较致密的结构,具有较好的阻水和阻氧效果,当采用原子层沉积方式制备时,厚度可以为 30nm~300nm,厚度薄,以及刻蚀速率小,因此,可以同时起到加强封装效果,不容易被颗粒物划破、且作为第一子无机封装层411和第二电极34的掩模板。防止干刻蚀,去除光刻胶时水汽和氧气进入到发光器件层,影响有机发光显示面板的使用寿命。

[0052] 可选地,请参考图6,图6为本发明实施例提供的又一种第一非显示区A-A截面结构示意图,在第一有机封装层41背离柔性基板10一侧包含第二无机封装层43,第二无机封装层43和第二电极34、第一无机封装层 41在第一非显示区NDA的边界J平齐,无机层71设置在第二无机封装层 43背离柔性基板10一侧,且覆盖第二无机封装层43和第二电极34、第一无机封装层41在第一非显示区NDA的边界J。本发明实施例中,在形成第二无机封装层43之后,先刻蚀第二电极34、第一无机封装层41和第二无机封装层43,使得第二无机封装层43和第二电极34、第一无机封装层 41在第一非显示区NDA的边界J平齐,然后用无机层7覆盖第二无机封装层43和第二电极34、第一无机封装层41在第一非显示区NDA的边界J。使得第二电极被无机层包裹,阻隔水汽和氧气,提高发光器件层的寿命。

[0053] 可选地,第二无机封装层43的刻蚀速率小于第一无机封装层41的刻蚀速率。本发明实施例通过采用第二无机封装层43的刻蚀速率小于第一无机封装层41的刻蚀速率,可以采用干刻蚀方式刻蚀第二无机封装层43,然而去除光刻胶,再以第二无机封装层43为掩模板,刻蚀第一无机封装层 41和第二电极34,使得第二无机封装层43和第二电极34、第一无机封装层41在第一非显示区NDA的边界J平齐,然后采用无机层覆盖第二无机封装层43和第二电极34、第一无机封装层41在第一非显示区NDA的边界J。这可以避免刻蚀第二电极34时,存在湿气,造成对发光器件层30 的侵蚀,影响发光器件层的性能。并且不需要增加额外的掩模板,节约成本。

[0054] 可选地,第二无机封装层43的刻蚀速率和第一无机封装层41的刻蚀速率的比值小于1比2。

[0055] 可选地,第二无机封装层43的材料包含氧化铝或者氧化铁,第一无机封装层41的材料包含氮化硅、氧化硅、氮氧化硅。

[0056] 可选地,第二无机封装层43的厚度为30nm~300nm,第一无机封装层 41的厚度为0.5 μ m~2 μ m。

[0057] 可选地,第二无机封装层43采用原子层沉积方式制备,第一无机封装层41采用化学气相沉积方式制备。本发明实施例中,第一无机封装层采用化学气相沉积的方式制备厚度为 $0.5\mu\text{m}\sim 2\mu\text{m}$ 的氮化硅、氧化硅、氮氧化硅,可以有效覆盖前一制程产生的颗粒物,不容易发生破膜的现象。另一方面,采用原子层沉积方式制备厚度为 $30\text{nm}\sim 300\text{nm}$ 的氧化铝或者氧化铁,由于原子沉积方式制备的膜层较致密,且较薄,可以进一步加强封装效果,由于其在第二无机封装层,即使在发光器件层制备时表面有颗粒物,也被第一无机封装层和第一有机封装层覆盖掉了,不会发生破膜的现象,另外,不需要设置额外的无机层来覆盖第一无机封装层41和第二电极在第一非显示区NDA的边缘,可以节约制程。

[0058] 需要说明的是,第一无机封装层41和第二无机封装层43的刻蚀速率的设置、材料的选择、厚度的设置以及工艺制程的选择所达到的技术效果同第一子无机封装层和第二子无机封装层,在此不再赘述。

[0059] 可选地,请参照图7,图7为本发明实施例提供的又一种第一非显示区A-A截面结构示意图。与上述实施例的区别在于,在第二无机封装层43 和无机层71之间包含第二有机层80。本发明实施中,可以在制备完第二无机封装层43之后,在第二无机封装层43上涂覆光刻胶,刻蚀第二无机封装层43、第一无机封装层41和第二电极34,使得第二无机封装层43、第一无机封装层41和第二电极34在第一非显示区NDA的边界J平齐。不去除光刻胶,使得光刻胶作为第二无机层,然后在第二无机层80上制备无机层71,使得无机层71覆盖第二无机封装层43、第一无机封装层41和第二电极34,使得第二电极处于无机层密封的环境,防止水汽和氧气进入到发光器件层,对发光器件层造成侵蚀。

[0060] 可选地,请继续参照图3,在无机层71背离柔性基板10一侧还可以包含触控层90。由于本发明实施例中的触控层形成在无机层背离柔性基板 10的一侧,然而,在柔性基板上还设置有薄膜晶体管层20,薄膜晶体管层 20可以依次包含堆叠设置的半导体层26、栅极绝缘层27、栅极层25、层间绝缘层23和源漏极金属层24以及与源漏极同一膜层制备的数据线和扫描线等走线,当触控层与源漏极或其他走线之间的距离较近时,两者之间会存在寄生电容,影响彼此信号传输。本发明实施例通过刻蚀完第二无机封装层之后的光刻胶保留作为第二无机层,可以减小触控层与源漏极或其他走线之间寄生电容,改善触控灵敏度。可选地,触控层90可以包含触控电极和触控走线,触控电极可以为自电容触控电极或互电容触控电极。该自电容触控电极可以为块状电极或者条状电极。该互电容触控电极可以包含第一触控电极和第二触控电极,其中,第一触控电极和第二触控电极可以为异层绝缘交叉设置的条状电极,或者同层且相同电极通过跨桥电连接的块状电极。本发明实施例对于触控电极不作任何限定。

[0061] 可选地,薄膜晶体管20还可以包含依次设置在柔性基板10上的缓冲层21和绝缘层22,有机发光显示面板包含切割边(如图7中的CL),切割边CL不具有绝缘层22,或者切割边不具有绝缘层22和缓冲层21。其中,绝缘层22可以包含栅极绝缘层27和层间绝缘层23中的至少一层。可选地,缓冲层21和层间绝缘层22的材料包含硅氧化物、硅氮化物等。缓冲层 71提供用于形成薄膜晶体管70的平坦表面。本发明实施例中,可以将第一非显示区NDA设置缓冲层21和绝缘层22,使得封装层中第一无机封装层41 和/或第二无机封装层43和缓冲层 21、绝缘层22中的至少一层接触,由于这种接触是无机层和无机层间的接触,具有较好的接触界面,使得第二电极34以及发光器件层30中的其他膜层都被无机层密封,和外界水汽和

氧气阻隔,具有较好的封装效果。然而,在切割边CL处,不具有缓冲层21 和/或绝缘层22,可以防止切割时裂纹沿着缓冲层21或者绝缘层22扩展,造成水汽沿着裂纹渗入到发光器件层30。需要说明的是,在其他实施例中,薄膜晶体管层20还可以为底栅结构,本发明实施例对此不做限定。

[0062] 可选地,上述任一实施例中,都可以在第一非显示区NDA设置第一挡墙50,其中,第二电极34、第一无机封装层41覆盖第一挡墙50。本发明实施例通过在第一非显示区NDA设置第一挡墙50,当第一有机封装层采用喷墨打印的方式制备时,第一挡墙50可以有效限定第一非显示区的边界,防止第一有机封装层过溢出到第一非显示区NDA。另外,第一挡墙50 的材料可以采用有机物,设置第二电极34、第一无机封装层41覆盖第一挡墙50可以防止第一挡墙50暴露在空气中,形成水汽和氧气的路径,并且第二电极34和第一无机封装层41的边界被无机层覆盖,使得第一挡墙 50也处于无机层密封的环境,使得水汽和氧气被阻隔,从而提高有机发光显示面板的侧面阻水氧效果。可选地,在其他实施例中,可以设置多个第一挡墙。

[0063] 请参考图8,图8为本发明实施例提供的一种有机发光显示面板制备流程图。本发明实施例提供的有机发光显示面板的制备方法,包含如下步骤:

[0064] S1:提供一柔性基板10,柔性基板10包含显示区DA,一预设孔区域 H,在显示区DA和预设孔区域H之间具有第一非显示区NDA;如图12 所示,图12为本发明实施例提供的柔性基板局部截面示意图;

[0065] S2:在柔性基板10上制备薄膜晶体管层20,如图13所示,需要说明的是,图13中只示意了薄膜晶体管层中的缓冲层21,其他膜层结构参见图3;

[0066] S3:在薄膜晶体管层20上制备发光器件层30,其中,制备发光器件层30包含采用蒸镀的方式在薄膜晶体管层20背离柔性基板10的一侧依次制备第一电极32、发光层33和第二电极34,如图14所示,其中,图14 只示意了发光器件层30中的第二电极34,发光器件层30中的其他膜层结构参考图3;

[0067] S4:在发光器件层30上制备封装层40,其中,包含制备第一无机封装层41,在制备封装层40时还包含干刻蚀步骤,使得第一无机封装层41 和第二电极34在第一非显示区NDA的边界平齐;可选地,请参考图9和图15,图9为本发明实施例提供的一种步骤S4的流程图,图15为干刻蚀第二子无机封装层之后的膜层局部截面结构示意图,步骤S4可以包含如下步骤:

[0068] S41:制备第一子无机封装层411,;

[0069] S42:制备第二子无机封装层412;

[0070] S43:涂覆光刻胶;

[0071] S44:干刻蚀第二子无机封装层411;

[0072] S45:去除光刻胶;

[0073] S46:干刻蚀第一子无机封装层412和第二电极34;

[0074] S47:制备第一有机封装层42;

[0075] S48:制备第二无机封装层43;

[0076] S5:制备无机层,该无机层覆盖第一无机封装层41和第二电极34在第一非显示区NDA的边界J;

[0077] S6:切割预设孔区域使柔性基板10形成孔区域H。

[0078] 由于干刻蚀去除光刻胶时存在水汽,如果直接干刻蚀第一无机封装层和第二电极,然后去除光刻胶,制备第二无机封装层覆盖第一无机封装层和第二电极在第一非显示区的边界,会在去除光刻胶时,水汽从边界侵蚀第二电极,渗入到发光器件层,影响发光器件层的寿命。如图15所示,本发明实施例中,通过先涂覆光刻胶,干刻蚀第二子无机封装层412,然后去除光刻胶,然后以第二子无机封装层为掩膜版,刻蚀第一子无机封装层411和第二电极34,使得干刻蚀第一子无机封装层411和第二电极34时不需要涂覆光刻胶,也就不存在去除光刻胶的步骤。使得整个干刻蚀过程中第二电极都被第一子无机封装层包裹,和水汽环境隔离,防止水汽从边界处侵蚀到发光器件层。

[0079] 可选地,请参考图10和图16,图10为本发明实施例提供的另一种步骤S4的流程图,图16为干刻蚀完第二无机封装层之后的局部截面结构示意图,包含如下步骤:

[0080] S41':制备第一无机封装层41;

[0081] S42':制备第一有机封装层42;

[0082] S43':制备第二无机封装层43;

[0083] S44':涂覆光刻胶;

[0084] S45':干刻蚀第二无机封装层42;

[0085] S46':去除光刻胶;

[0086] S47':干刻蚀第一无机封装层和第二电极,使得第二无机封装层43、第一无机封装层41和第二电极在第二非显示区的边界平齐。

[0087] 本发明实施例中,通过先在第二无机封装层43上涂覆光刻胶,对第二无机封装层43进行刻蚀,然后去除光刻胶,再以第二无机封装层43为掩膜版刻蚀第一无机封装层41和第二电极34,避免第二电极34在光刻蚀受到水汽的侵蚀,影响发光器件层的使用寿命。

[0088] 可选地,请参考图11和图17,图11为本发明实施例提供的又一种步骤S4的流程图,图17为刻蚀完第二电极、第一无机封装层和第二无机封装层之后的局部截面结构示意图,包含如下步骤:

[0089] S41'':制备第一无机封装层41;

[0090] S42'':制备第一有机封装层42;

[0091] S43'':制备第二无机封装层43;

[0092] S44'':涂覆光刻胶;

[0093] S45'':刻蚀第二无机封装层、第一有机封装层和第二电极。

[0094] 本发明实施例中,制备完第二无机封装层43之后,在第二无机封装层43中涂覆光刻胶,然后刻蚀第二无机封装层43、第一有机封装层41和第二电极34,光刻胶不去除(如图17所示),然后再在光刻胶上形成无机层71,无机层71覆盖第二无机封装层43、第一无机封装层41和第二电极34的边界J(如图7所示,其中,光刻胶作为图7中的第二有机层80)。本发明实施例中,刻蚀完第二无机封装层43、第一无机封装层41和第二电极之后光刻胶不去除,使得第二电极在被无机层覆盖之前都在无水无氧的环境中,可以有效保护发光器件层免受水汽和氧气的侵蚀。可选地,在本发明实施例中,可以在无机层71上设置触控层90,触控层90可以包含触控电极,使得触控电极和薄膜晶体管层20中的走线的有一定的距离,降低触控电极和薄膜晶体管层的走线间的寄生电容,提高触控灵敏度。

[0095] 可选地,还包含在第一非显示区NDA制备第一挡墙50的过程。请参考图3,第一挡墙50可以和发光器件层30中的平坦化层31或者像素定义层35中的至少一层同一制程制备,节约制程,提高效率。

[0096] 可选地,制备薄膜晶体管层20还包含在柔性基板10上依次制备缓冲层21和绝缘层22,在刻蚀第二电极34时刻蚀绝缘层22,或者刻蚀绝缘层22和缓冲层21,然后无机层覆盖第一无机封装层41和第二电极34的边界,可以使得边界处被无机层密封,具有较好的封装效果,且具有较窄的边框。可选地,在制备薄膜晶体管层30中的层间绝缘层时可能会用到刻蚀工艺,可以在刻蚀层间绝缘层时刻蚀绝缘层22、甚至刻蚀绝缘层22和缓冲层21,使得在切割边CL处没有绝缘层22,或者没有绝缘层22和缓冲层21。采用刻蚀层间绝缘层中的刻蚀步骤刻蚀绝缘层22或者刻蚀绝缘层22和缓冲层21,可以使得覆盖第一无机封装层41和第二电极34边界的无机层可以和绝缘层22或者缓冲层21接触,由于这种接触是无机层和无机层间的接触,具有较好的接触截面,且接触面较大,水汽和氧气不容易进入,具有较好的封装效果,且切割边CL处没有绝缘层,或者没有绝缘层22和缓冲层21,不容易形成切割裂纹。

[0097] 本发明提供了一种有机发光显示装置,包括本发明提供的有机发光显示面板。请参考图18,图18是本发明实施例提供的一种有机发光显示装置的结构示意图。图18提供的有机发光显示装置1000包括本发明上述任一实施例提供的有机发光显示面板。图18实施例仅以手机为例,对有机发光显示装置1000进行说明,可以理解的是,本发明实施例提供的有机发光显示装置,可以是电脑、电视、车载显示装置等其他具有显示功能的显示装置,本发明对此不作具体限制。本发明实施例提供的有机发光显示装置,具有本发明实施例提供的有机发光显示面板的有益效果,具体可以参考上述各实施例对于有机发光显示面板的具体说明,本实施例在此不再赘述。

[0098] 虽然已经通过例子对本发明的一些特定实施例进行了详细说明,但是本领域的技术人员应该理解,以上例子仅是为了进行说明,而不是为了限制本发明的范围。本领域的技术人员应该理解,可在不脱离本发明的范围和精神的情况下,对以上实施例进行修改。本发明的范围由所附权利要求来限定。

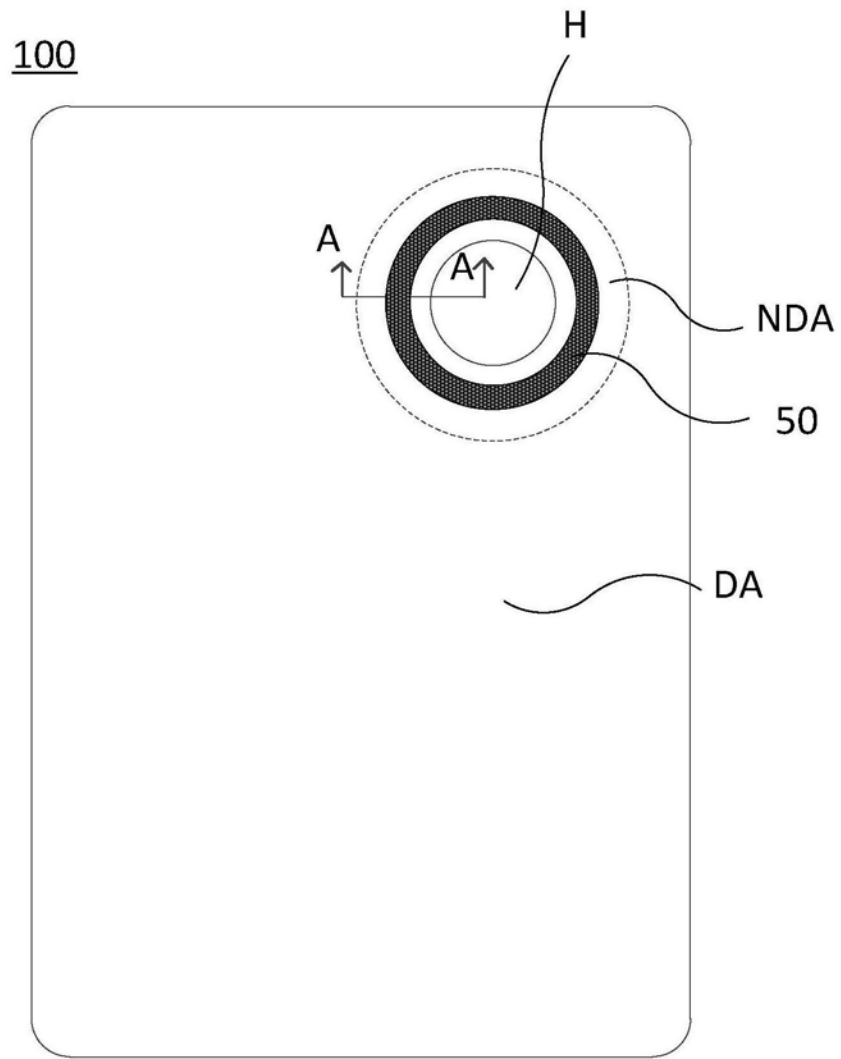


图1

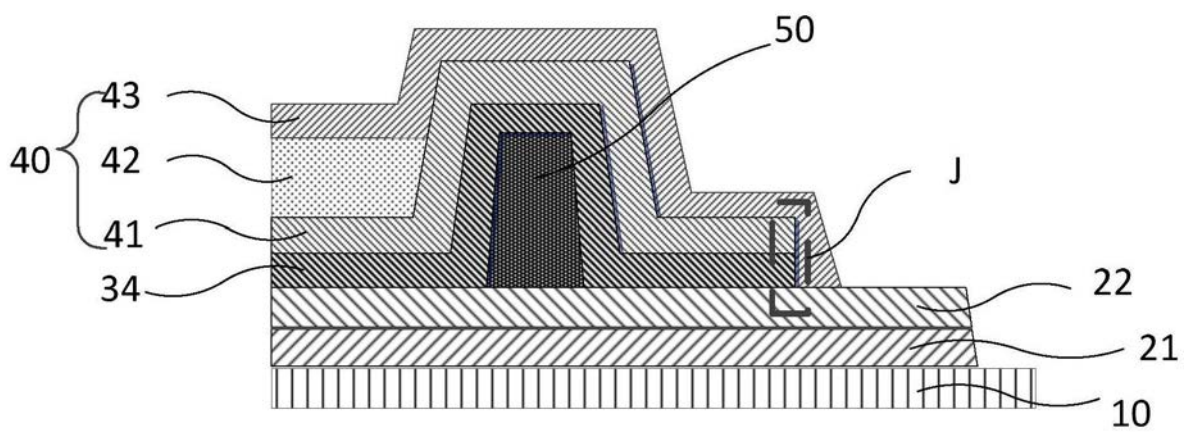


图2

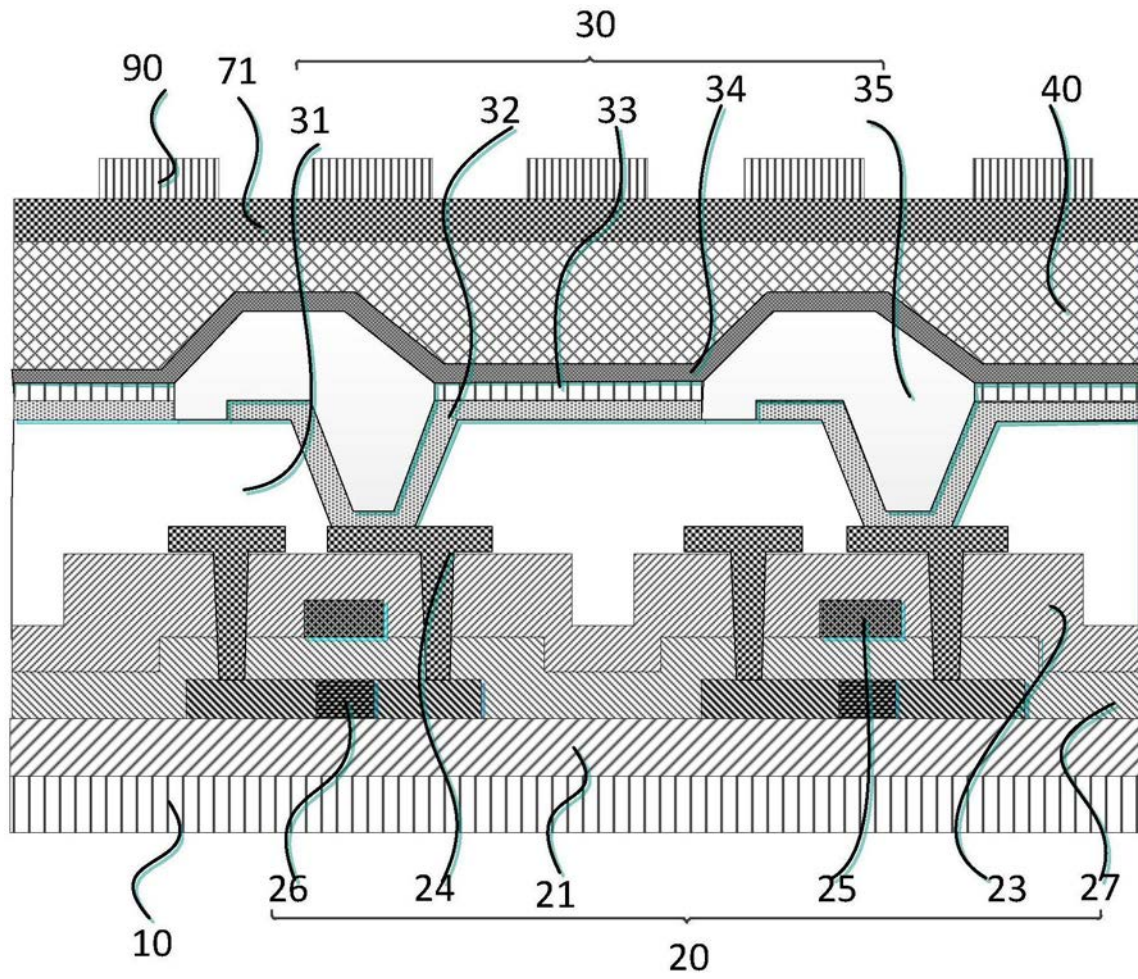


图3

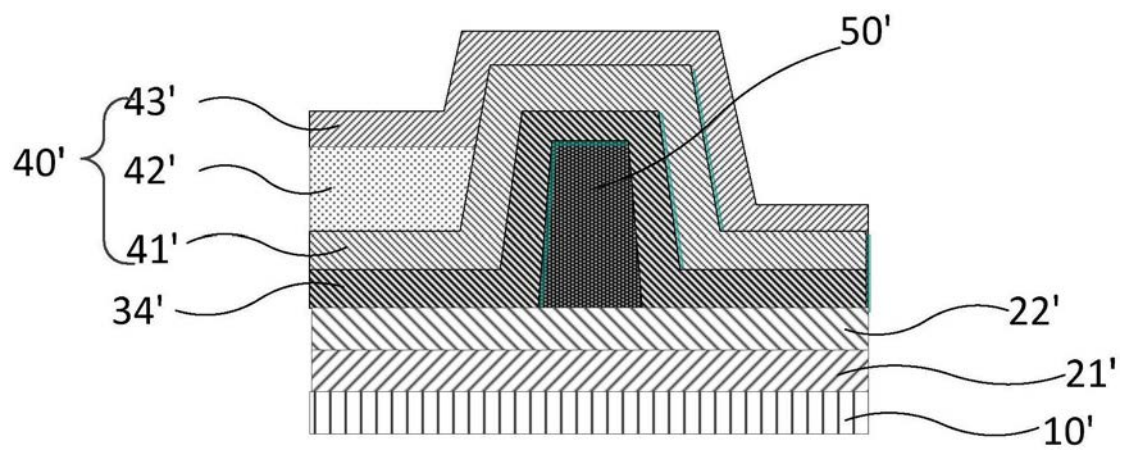


图4

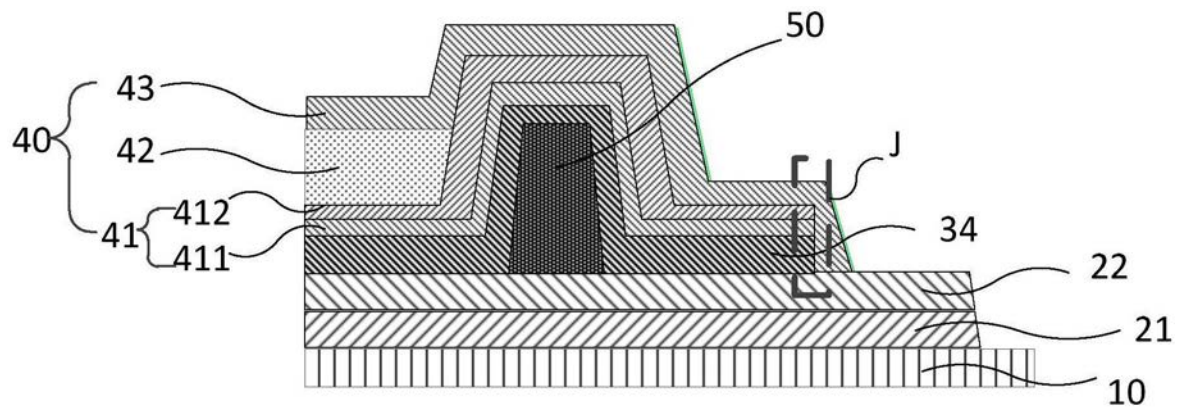


图5

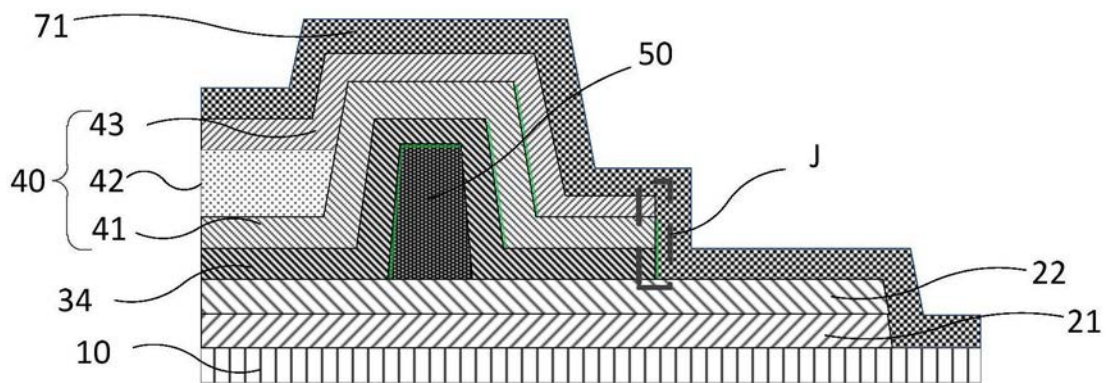


图6

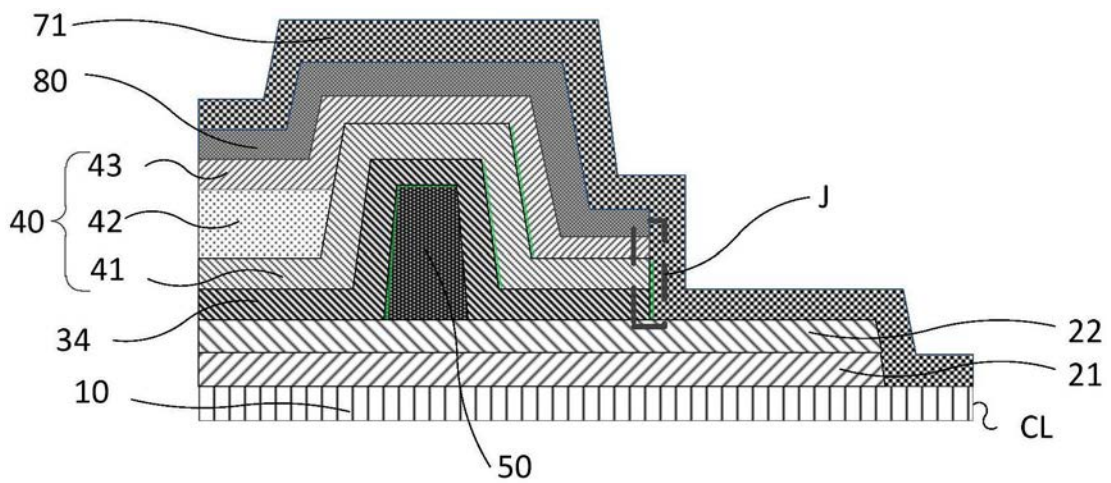


图7

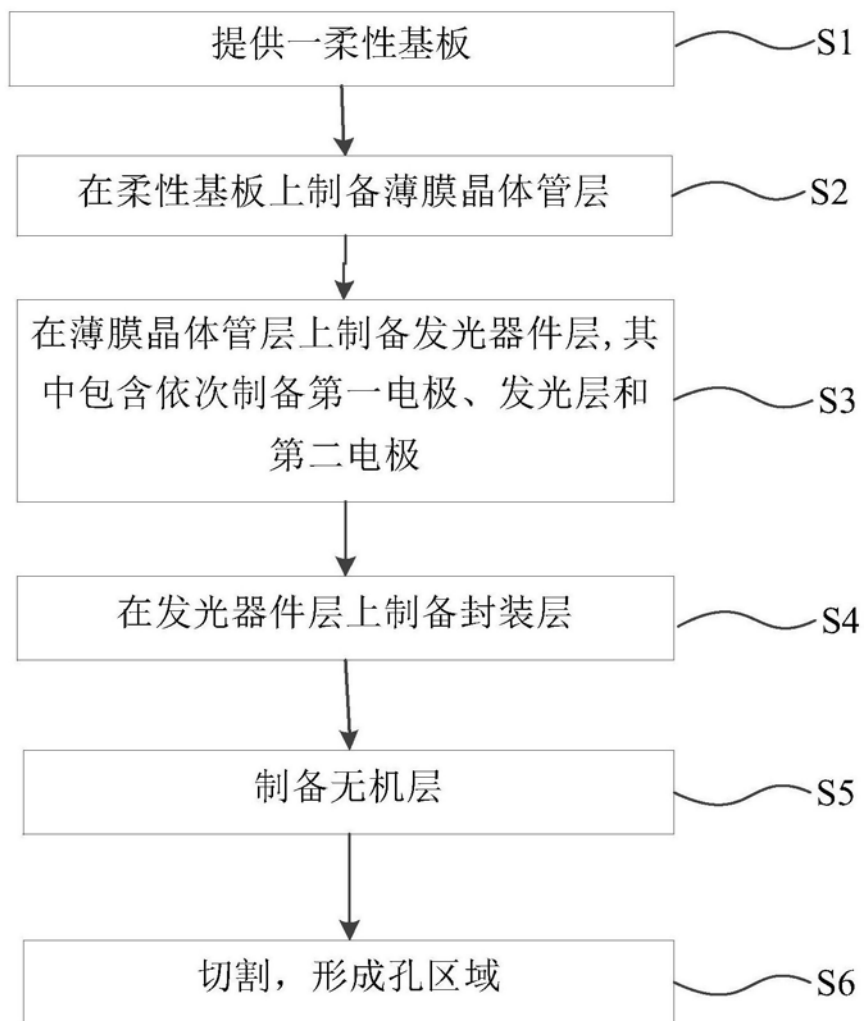


图8

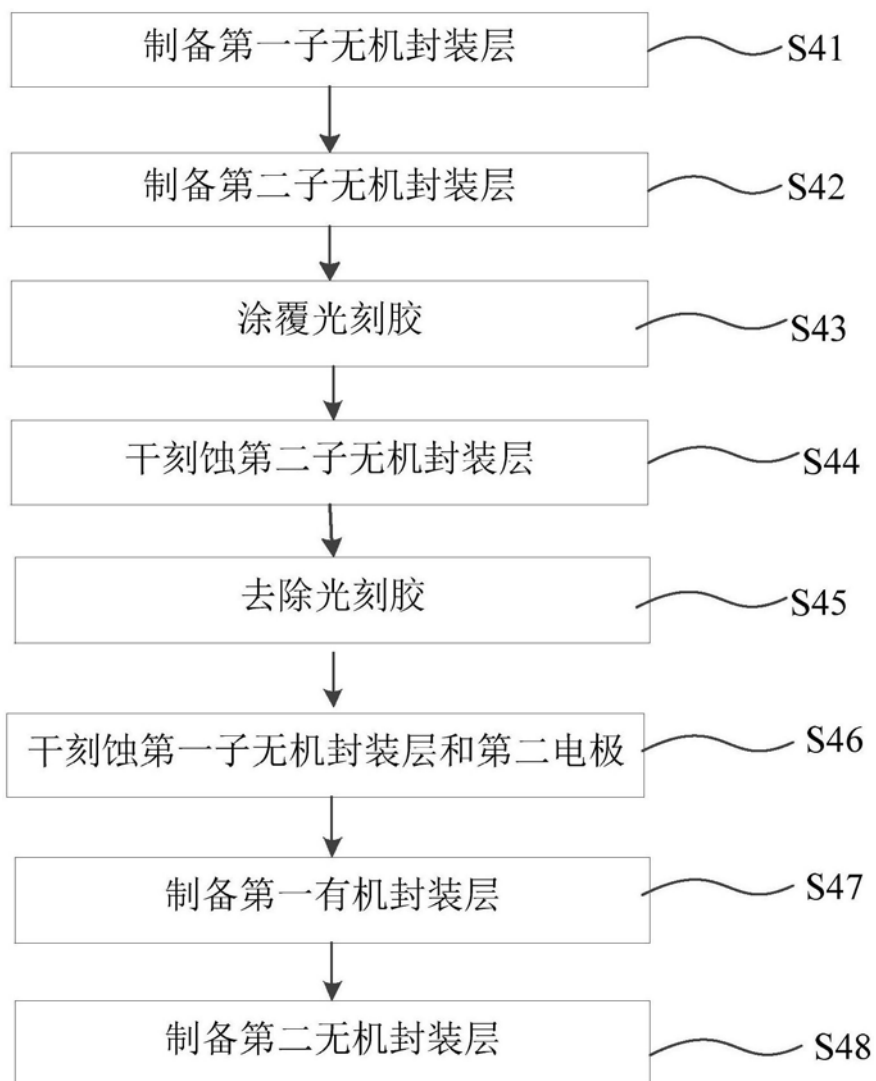
S4

图9

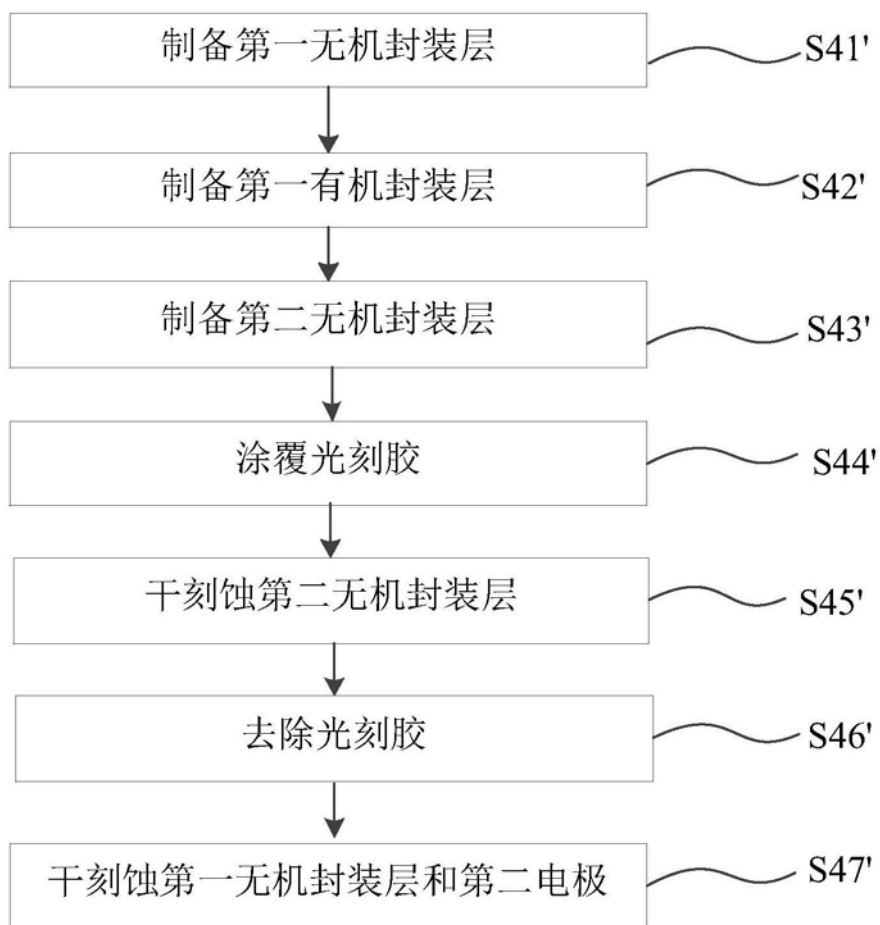
S4

图10

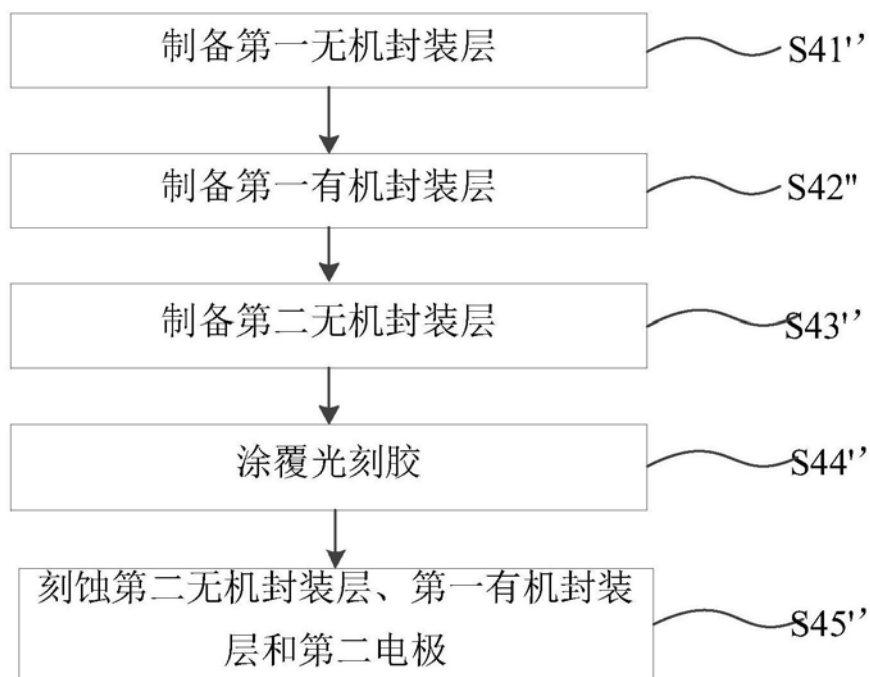
S4

图11

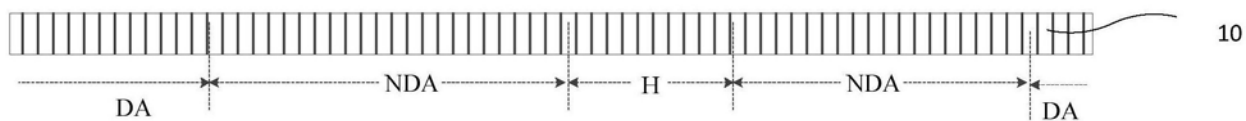
S1

图12



图13

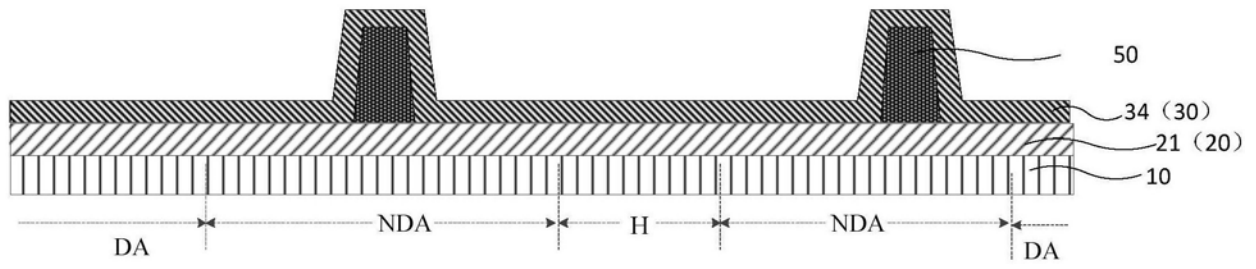


图14

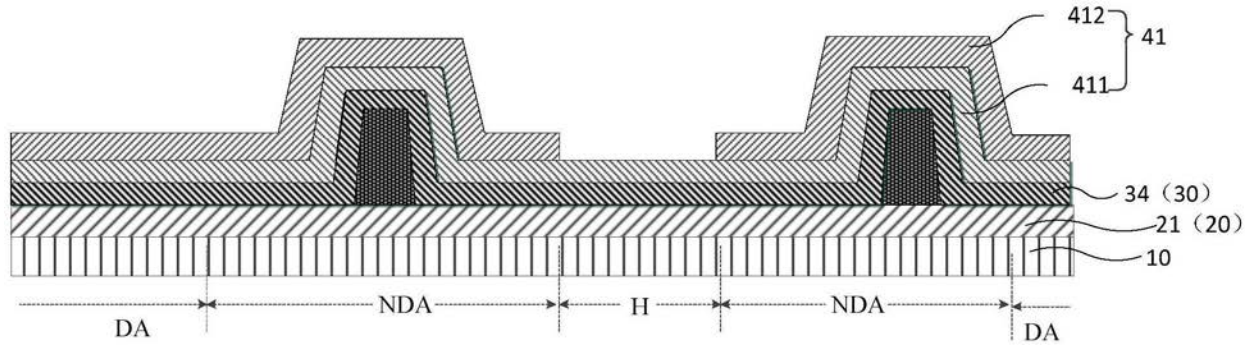


图15

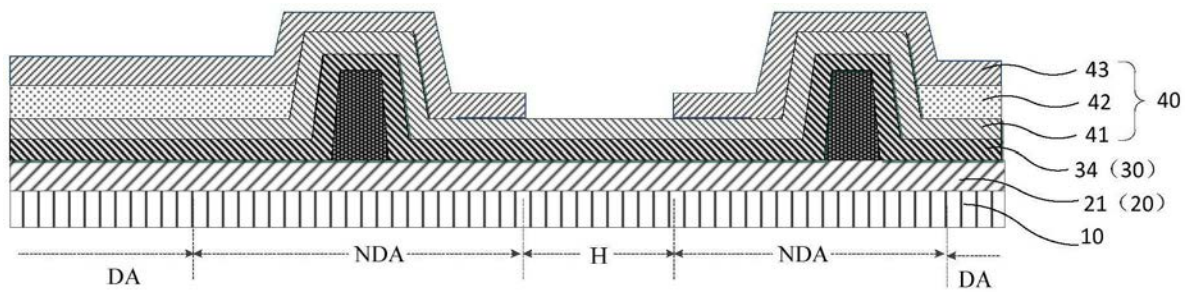


图16

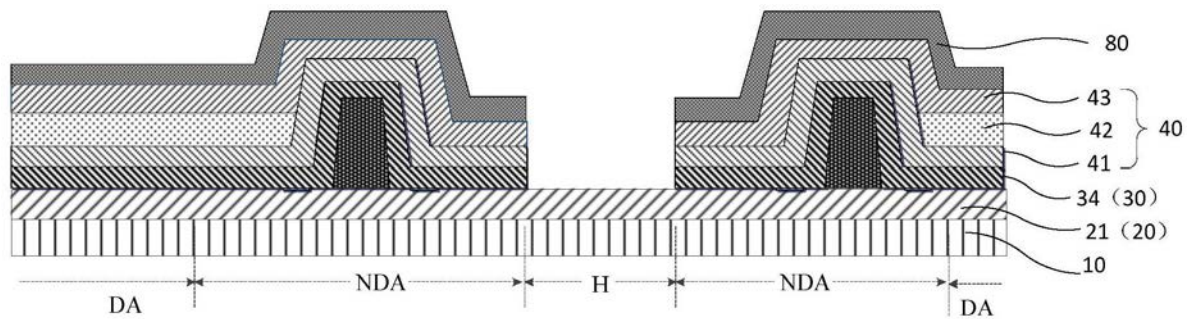


图17

1000

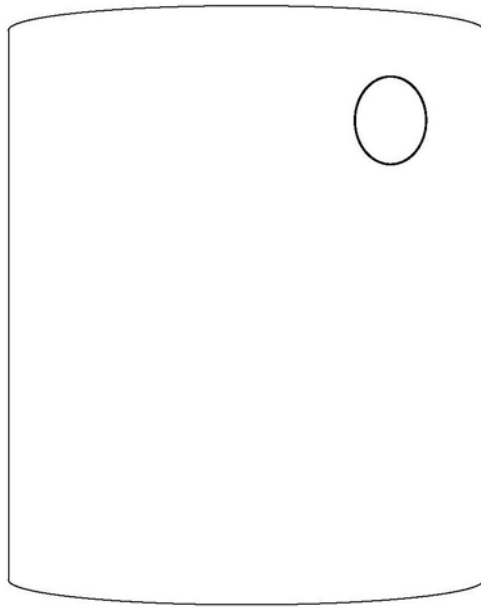


图18

专利名称(译)	有机发光显示面板、其制备方法和有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN108649133A	公开(公告)日	2018-10-12
申请号	CN201810291621.8	申请日	2018-03-30
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
[标]发明人	蔡晓波		
发明人	蔡晓波		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
代理人(译)	王刚 龚敏		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种有机发光显示面板、其制备方法及装置，包括：柔性基板，柔性基板包含显示区和孔区域，其中，显示区包围孔区域，在显示区和孔区域之间包含第一非显示区；薄膜晶体管层，设置在所述柔性基板上；发光器件层，设置在所述薄膜晶体管层背离所述柔性基板的一侧，其中，所述发光器件层包含第一电极、发光层和第二电极；封装层，设置在所述发光器件层背离所述柔性基板的一侧，且，在所述发光器件层背离所述柔性基板的一侧所述封装层依次包含第一无机封装层、第一有机封装层，且所述第二电极和所述第一无机封装层在所述第一非显示区的边界平齐；无机层，所述无机层覆盖所述第二电极和所述第一无机封装层在所述第一非显示区的边界。

