



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110676302 B

(45) 授权公告日 2021.09.17

(21) 申请号 201911138657.3

H01L 51/52 (2006.01)

(22) 申请日 2019.11.20

H01L 51/56 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110676302 A

(56) 对比文件

CN 110649177 A, 2020.01.03

CN 110265583 A, 2019.09.20

(43) 申请公布日 2020.01.10

CN 103413898 A, 2013.11.27

(73) 专利权人 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  
专利权人 成都京东方光电科技有限公司

US 2016149155 A1, 2016.05.26

审查员 叶常茂

(72) 发明人 张震 赵宁 吴欣慰 安旭东  
魏悦 杨玉清

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所  
有限公司 11038  
代理人 张海强 王莉莉

(51) Int. Cl.

H01L 27/32 (2006.01)

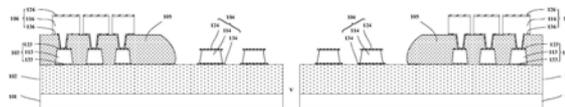
权利要求书3页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

显示面板及其制造方法、显示装置

(57) 摘要

本公开提供了一种显示面板及其制造方法、显示装置,涉及显示技术领域,显示面板包括位于显示区的孔,并且包括:基板;设置在基板一侧包括薄膜晶体管的驱动电路层;走线,设置在驱动电路层远离基板的一侧并与薄膜晶体管连接;围绕孔的一个或多个隔离件,设置在驱动电路层远离基板的一侧并位于走线和孔之间,至少一个隔离件包括第一隔离层和设置在第一隔离层远离驱动电路层一侧的第二隔离层,第一隔离层远离基板的一面在基板上的正投影位于第二隔离层在基板上的正投影之内;平坦化层,设置在驱动电路层远离基板的一侧并覆盖走线,平坦化层与一个或多个隔离件不交叠;阳极,设置在平坦化层远离驱动电路层的一侧并通过贯穿平坦化层的过孔与走线连接。



1. 一种显示面板,包括位于显示区的孔,所述显示面板包括:
  - 基板;
  - 设置在所述基板一侧的驱动电路层,包括薄膜晶体管;
  - 走线,设置在所述驱动电路层远离所述基板的一侧,并且与所述薄膜晶体管连接;
  - 围绕所述孔的一个或多个隔离件,设置在所述驱动电路层远离所述基板的所述一侧,并且位于所述走线和所述孔之间,至少一个隔离件包括:
    - 第一隔离层,
    - 第二隔离层,设置在所述第一隔离层远离所述驱动电路层的一侧,所述第一隔离层远离所述基板的一面在所述基板上的正投影位于所述第二隔离层在所述基板上的正投影之内,和
    - 第三隔离层,设置在所述第一隔离层靠近所述驱动电路层的一侧,所述第一隔离层在所述基板上的正投影位于所述第三隔离层在所述基板上的正投影之内;
    - 平坦化层,设置在所述驱动电路层远离所述基板的所述一侧,并且覆盖所述走线,所述平坦化层与所述一个或多个隔离件不交叠;和
    - 阳极,设置在所述平坦化层远离所述驱动电路层的一侧,并且通过贯穿所述平坦化层的过孔与所述走线连接;
  - 其中,所述走线包括:
    - 第一走线层,所述第一走线层的材料与所述第一隔离层的材料相同;
    - 第二走线层,设置在所述第一走线层远离所述驱动电路层的一侧,所述第二走线层的材料与所述第二隔离层的材料相同;和
    - 第三走线层,设置在所述第一走线层靠近所述驱动电路层的一侧,所述第三走线层的材料与所述第三隔离层的材料相同。
2. 根据权利要求1所述的显示面板,还包括发光器件层,所述发光器件层包括:
  - 位于所述阳极上的第一发光器件层,所述第一发光器件层延伸到所述至少一个隔离件远离所述孔一侧的所述驱动电路层上;
  - 位于所述第二隔离层上的第二发光器件层,所述第二发光器件层与所述第一发光器件层间隔开。
3. 根据权利要求2所述的显示面板,其中,所述发光器件层还包括:
  - 第三发光器件层,从所述孔的边缘延伸到所述至少一个隔离件靠近所述孔一侧的所述驱动电路层上,并且与所述第二发光器件层间隔开。
4. 根据权利要求2所述的显示面板,其中,所述发光器件层包括功能层和位于所述功能层远离所述基板一侧的阴极。
5. 根据权利要求1所述的显示面板,还包括:
  - 围绕所述孔的至少一个围堰,位于所述驱动电路层远离所述基板的所述一侧,其中,所述一个或多个隔离件位于所述平坦化层和所述至少一个围堰之间。
6. 根据权利要求5所述的显示面板,还包括:
  - 止裂件,位于所述驱动电路层远离所述基板的所述一侧,并且位于所述至少一个围堰和所述孔之间。
7. 根据权利要求1所述的显示面板,其中,所述阳极包括:

第一阳极层；

第二阳极层,设置在所述第一阳极层远离所述驱动电路层的一侧;和

第三阳极层,设置在所述第一阳极层靠近所述驱动电路层的一侧。

8. 根据权利要求7所述的显示面板,其中,所述第二阳极层和所述第三阳极层的材料包括氧化铟锡,所述第一阳极层的材料包括银。

9. 根据权利要求1所述的显示面板,其中,所述第二隔离层和所述第三隔离层的材料包括钛,所述第一隔离层的材料包括铝或钼。

10. 一种显示装置,包括:如权利要求1-9任意一项所述的显示面板。

11. 一种显示面板的制造方法,包括:

提供基板结构,所述基板结构包括:

基板,包括用于形成显示区的孔的第一区域;

设置在所述基板一侧的驱动电路层,包括薄膜晶体管;

走线,设置在所述驱动电路层远离所述基板的一侧,并且与所述薄膜晶体管连接;

围绕所述第一区域的一个或多个隔离件,设置在所述驱动电路层远离所述基板的所述一侧,至少一个隔离件包括第一隔离材料层和设置在所述第一隔离材料层远离所述驱动电路层一侧的第二隔离层;和

平坦化层,设置在所述驱动电路层远离所述基板的所述一侧,并且覆盖所述走线,所述平坦化层与所述一个或多个隔离件不交叠;

形成覆盖所述基板结构的阳极材料层;和

对所述阳极材料层和所述第一隔离材料层的至少一个侧面进行刻蚀,以形成阳极和第一隔离层,所述阳极通过贯穿所述平坦化层的过孔与所述走线连接,所述第一隔离层远离所述基板的一面在所述基板上的正投影位于所述第二隔离层在所述基板上的正投影之内;

其中,对所述阳极材料层和所述第一隔离材料层的至少一个侧面进行刻蚀包括:

在所述阳极材料层远离所述基板的一侧形成第一掩模,所述阳极材料层包括覆盖所述平坦化层的第一阳极材料层和与所述第一阳极材料层邻接并且覆盖所述一个或多个隔离件的第二阳极材料层,所述第一掩模使得所述第一阳极材料层的一部分露出;

以所述第一掩模为掩模,对所述第一阳极材料层的露出部分进行第一刻蚀以形成阳极,所述阳极通过贯穿所述平坦化层的过孔与所述走线连接;

去除所述第一掩模;

形成覆盖所述阳极的第二掩模,所述第二掩模使得所述第一阳极材料层的剩余部分和所述第二阳极材料层露出;

以所述第二掩模为掩模,对所述第一阳极材料层的剩余部分、所述第二阳极材料层、以及所述第一隔离材料层的所述至少一个侧面进行第二刻蚀以形成第一隔离层,所述第一隔离层远离所述基板的一面在所述基板上的正投影位于所述第二隔离层在所述基板上的正投影之内;和

去除所述第二掩模。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中,所述至少一个隔离件还包括:

第三隔离层,设置在所述第一隔离层靠近所述驱动电路层的一侧,所述第一隔离层在所述基板上的正投影位于所述第三隔离层在所述基板上的正投影之内。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中,所述走线包括:

第一走线层;

第二走线层,设置在所述第一走线层远离所述驱动电路层的一侧;和

第三走线层,设置在所述第一走线层靠近所述驱动电路层的一侧,其中:

通过第一构图工艺形成所述第一走线层与所述第一隔离材料层;

通过第二构图工艺形成所述第二走线层与所述第二隔离层;

通过第三构图工艺形成所述第三走线层与所述第三隔离层。

14. 根据权利要求11所述的方法,其中,所述第一刻蚀和所述第二刻蚀包括湿法刻蚀。

15. 根据权利要求11所述的方法,还包括:形成发光器件层,所述发光器件层包括:

位于所述阳极上的第一发光器件层,所述第一发光器件层延伸到所述至少一个隔离件远离所述孔一侧的所述驱动电路层上;

位于所述第二隔离层上的第二发光器件层,所述第二发光器件层与所述第一发光器件层间隔开。

16. 根据权利要求15所述的方法,其中,所述发光器件层还包括:

第三发光器件层,从所述孔的边缘延伸到所述至少一个隔离件靠近所述孔一侧的所述驱动电路层上,并且与所述第二发光器件层间隔开。

17. 根据权利要求15所述的方法,其中,形成所述发光器件层包括:

形成功能层;和

形成位于所述功能层远离所述基板一侧的阴极。

## 显示面板及其制造方法、显示装置

### 技术领域

[0001] 本公开涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示面板及其制造方法、显示装置。

### 背景技术

[0002] 目前,为了获得更高的屏占比,可以在显示面板的显示区开孔,将摄像头、传感器设置在孔中。

[0003] 但是,水汽和氧气容易通过发光器件层靠近孔的边缘进入发光器件层,进而影响显示面板的显示效果。

### 发明内容

[0004] 根据本公开实施例的一方面,提供一种显示面板,包括位于显示区的孔,所述显示面板包括:基板;设置在所述基板一侧的驱动电路层,包括薄膜晶体管;走线,设置在所述驱动电路层远离所述基板的一侧,并且与所述薄膜晶体管连接;围绕所述孔的一个或多个隔离件,设置在所述驱动电路层远离所述基板的所述一侧,并且位于所述走线和所述孔之间,至少一个隔离件包括:第一隔离层,和第二隔离层,设置在所述第一隔离层远离所述驱动电路层的一侧,所述第一隔离层远离所述基板的一面在所述基板上的正投影位于所述第二隔离层在所述基板上的正投影之内;平坦化层,设置在所述驱动电路层远离所述基板的所述一侧,并且覆盖所述走线,所述平坦化层与所述一个或多个隔离件不交叠;和阳极,设置在所述平坦化层远离所述驱动电路层的一侧,并且通过贯穿所述平坦化层的过孔与所述走线连接。

[0005] 在一些实施例中,所述至少一个隔离件还包括:第三隔离层,设置在所述第一隔离层靠近所述驱动电路层的一侧,所述第一隔离层在所述基板上的正投影位于所述第三隔离层在所述基板上的正投影之内。

[0006] 在一些实施例中,所述走线包括:第一走线层,所述第一走线层的材料与所述第一隔离层的材料相同;第二走线层,设置在所述第一走线层远离所述驱动电路层的一侧,所述第二走线层的材料与所述第二隔离层的材料相同;和第三走线层,设置在所述第一走线层靠近所述驱动电路层的一侧,所述第三走线层的材料与所述第三隔离层的材料相同。

[0007] 在一些实施例中,所述的显示面板还包括发光器件层,所述发光器件层包括:位于所述阳极上的第一发光器件层,所述第一发光器件层延伸到所述至少一个隔离件远离所述孔一侧的所述驱动电路层上;位于所述第二隔离层上的第二发光器件层,所述第二发光器件层与所述第一发光器件层间隔开。

[0008] 在一些实施例中,所述发光器件层还包括:第三发光器件层,从所述孔的边缘延伸到所述至少一个隔离件靠近所述孔一侧的所述驱动电路层上,并且与所述第二发光器件层间隔开。

[0009] 在一些实施例中,所述发光器件层包括功能层和位于所述功能层远离所述基板一侧的阴极。

[0010] 在一些实施例中,所述显示面板还包括:围绕所述孔的至少一个围堰,位于所述驱动电路层远离所述基板的所述一侧,其中,所述一个或多个隔离件位于所述平坦化层和所述至少一个围堰之间。

[0011] 在一些实施例中,所述显示面板还包括:止裂件,位于所述驱动电路层远离所述基板的所述一侧,并且位于所述至少一个围堰和所述孔之间。

[0012] 在一些实施例中,所述阳极包括:第一阳极层;第二阳极层,设置在所述第一阳极层远离所述驱动电路层的一侧;和第三阳极层,设置在所述第一阳极层靠近所述驱动电路层的一侧。

[0013] 在一些实施例中,所述第二阳极层和所述第三阳极层的材料包括氧化铟锡,所述第一阳极层的材料包括银。

[0014] 在一些实施例中,所述第二隔离层和所述第三隔离层的材料包括钛,所述第一隔离层的材料包括铝或钼。

[0015] 根据本公开实施例的另一方面,提供一种显示装置,包括:上述任意一个实施例所述的显示背板。

[0016] 根据本公开实施例的另一方面,提供一种显示面板的制造方法,包括:提供基板结构,所述基板结构包括:基板,包括用于形成显示区的孔的第一区域;设置在所述基板一侧的驱动电路层,包括薄膜晶体管;走线,设置在所述驱动电路层远离所述基板的一侧,并且与所述薄膜晶体管连接;围绕所述第一区域的一个或多个隔离件,设置在所述驱动电路层远离所述基板的所述一侧,至少一个隔离件包括第一隔离材料层和设置在所述第一隔离材料层远离所述驱动电路层一侧的第二隔离层;和平坦化层,设置在所述驱动电路层远离所述基板的所述一侧,并且覆盖所述走线,所述平坦化层与所述一个或多个隔离件不交叠;形成覆盖所述基板结构的阳极材料层;和对所述阳极材料层和所述第一隔离材料层的至少一个侧面进行刻蚀,以形成阳极和第一隔离层,所述阳极通过贯穿所述平坦化层的过孔与所述走线连接,所述第一隔离层远离所述基板的一面在所述基板上的正投影位于所述第二隔离层在所述基板上的正投影之内。

[0017] 在一些实施例中,对所述阳极材料层和所述第一隔离材料层的至少一个侧面进行刻蚀包括:在所述阳极材料层远离所述基板的一侧形成第一掩模,所述阳极材料层包括覆盖所述平坦化层的第一阳极材料层和与所述第一阳极材料层邻接并且覆盖所述一个或多个隔离件的第二阳极材料层,所述第一掩模使得所述第一阳极材料层的一部分露出;以所述第一掩模为掩模,对所述第一阳极材料层的露出部分进行第一刻蚀以形成阳极,所述阳极通过贯穿所述平坦化层的过孔与所述走线连接;去除所述第一掩模;形成覆盖所述阳极的第二掩模,所述第二掩模使得所述第一阳极材料层的剩余部分和所述第二阳极材料层露出;以所述第二掩模为掩模,对所述第一阳极材料层的剩余部分、所述第二阳极材料层、以及所述第一隔离材料层的所述至少一个侧面进行第二刻蚀以形成第一隔离层,所述第一隔离层远离所述基板的一面在所述基板上的正投影位于所述第二隔离层在所述基板上的正投影之内;和去除所述第二掩模。

[0018] 在一些实施例中,所述至少一个隔离件还包括:第三隔离层,设置在所述第一隔离层靠近所述驱动电路层的一侧,所述第一隔离层在所述基板上的正投影位于所述第三隔离层在所述基板上的正投影之内。

[0019] 在一些实施例中,所述走线包括:第一走线层;第二走线层,设置在所述第一走线层远离所述驱动电路层的一侧;和第三走线层,设置在所述第一走线层靠近所述驱动电路层的一侧,其中:通过第一构图工艺形成所述第一走线层与所述第一隔离材料层;通过第二构图工艺形成所述第二走线层与所述第二隔离层;通过第三构图工艺形成所述第三走线层与所述第三隔离层。

[0020] 在一些实施例中,所述第一刻蚀和所述第二刻蚀包括湿法刻蚀。

[0021] 在一些实施例中,所述方法还包括:形成发光器件层,所述发光器件层包括:位于所述阳极上的第一发光器件层,所述第一发光器件层延伸到所述至少一个隔离件远离所述孔一侧的所述驱动电路层上;位于所述第二隔离层上的第二发光器件层,所述第二发光器件层与所述第一发光器件层间隔开。

[0022] 在一些实施例中,所述发光器件层还包括:第三发光器件层,从所述孔的边缘延伸到所述至少一个隔离件靠近所述孔一侧的所述驱动电路层上,并且与所述第二发光器件层间隔开。

[0023] 在一些实施例中,形成所述发光器件层包括:形成功能层;和形成位于所述功能层远离所述基板一侧的阴极。

[0024] 本公开实施例提供的显示面板包括围绕孔的一个或多个隔离件。隔离件的第一隔离层远离基板的一面在基板上的正投影位于第二隔离层在基板上的正投影之内。这样的显示面板有利于使得形成在隔离件上方的发光器件层与形成在阳极上方的发光器件层间隔开,从而可以阻挡从孔进入发光器件层的水汽和氧气扩散到阳极上方的发光器件层,减小了对发光器件的不利影响,提高了显示面板的显示效果。

[0025] 通过以下参照附图对本公开的示例性实施例的详细描述,本公开的其它特征、方面及其优点将会变得清楚。

## 附图说明

[0026] 附图构成本说明书的一部分,其描述了本公开的示例性实施例,并且连同说明书一起用于解释本公开的原理。

[0027] 参照附图,根据下面的详细描述,可以更加清楚地理解本公开,在附图中:

[0028] 图1是示出根据本公开一个实施例的显示面板的结构示意图;

[0029] 图2是示出根据本公开另一个实施例的显示面板的结构示意图;

[0030] 图3是示出根据本公开一个实施例的显示面板的制造方法流程示意图;

[0031] 图4A-图4J是示出根据本公开一些实施例的形成显示面板的不同阶段所得到的结构的截面示意图。

[0032] 应当明白,附图中所示出的各个部分的尺寸并不必然是按照实际的比例关系绘制的。此外,相同或类似的参考标号表示相同或类似的构件。

## 具体实施方式

[0033] 现在将参照附图来详细描述本公开的各种示例性实施例。对示例性实施例的描述仅仅是说明性的,决不作为对本公开及其应用或使用的任何限制。本公开可以以许多不同的形式实现,不限于这里所述的实施例。提供这些实施例是为了使本公开透彻且完整,并且

向本领域技术人员充分表达本公开的范围。应注意到：除非另外具体说明，否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、材料的组分、数字表达式和数值应被解释为仅仅是示例性的，而不是作为限制。

[0034] 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”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。

[0035] 在本公开中，当描述到特定部件位于第一部件和第二部件之间时，在该特定部件与第一部件或第二部件之间可以存在居间部件，也可以不存在居间部件。当描述到特定部件连接其它部件时，该特定部件可以与所述其它部件直接连接而不具有居间部件，也可以不与所述其它部件直接连接而具有居间部件。

[0036] 本公开使用的所有术语(包括技术术语或者科学术语)与本公开所属领域的普通技术人员理解的含义相同，除非另外特别定义。还应当理解，在诸如通用字典中定义的术语应当被解释为具有与它们在相关技术的上下文中的含义相一致的含义，而不应用理想化或极度形式化的意义来解释，除非这里明确地这样定义。

[0037] 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。

[0038] 图1是示出根据本公开一个实施例的显示面板的结构示意图。

[0039] 如图1所示，显示面板可以包括位于显示区的孔V。孔V的数量可以是一个或多个。孔V例如可以用于安装摄像头、传感器等。例如，孔V可以是贯穿显示面板的贯穿孔。又例如，孔V可以是盲孔。

[0040] 显示面板包括基板101、设置在基板101一侧的驱动电路层102、走线103、围绕孔V的一个或多个隔离件104、平坦化层105和阳极106。

[0041] 基板101例如可以包括柔性基板，例如，聚酰亚胺(PI)基板等。

[0042] 驱动电路层102包括薄膜晶体管。应理解，驱动电路层102可以包括像素驱动电路，像素驱动电路可以包括多个薄膜晶体管，例如驱动晶体管、开关晶体管等。像素驱动电路还可以包括电容器等。

[0043] 走线103设置在驱动电路层102远离基板101的一侧，并且与驱动电路层102中的薄膜晶体管连接。例如，走线103可以与薄膜晶体管的漏极连接。这里，图1示出了多个间隔开的走线103，每个走线103可以与对应的薄膜晶体管连接。

[0044] 隔离件104设置在驱动电路层102远离基板101的一侧，并且位于走线103和孔V之间。至少一个隔离件104包括第一隔离层114和第二隔离层124。第二隔离层124设置在第一隔离层114远离驱动电路层102的一侧，即上方。这里，第一隔离层114远离基板101的一面(即上表面)在基板101上的正投影位于第二隔离层124在基板101上的正投影之内。换言之，第一隔离层114和第二隔离层124使得隔离件104的至少一个侧面具有凹口。在一些实施例中，第一隔离层114靠近基板101的一面(即下表面)在基板101上的正投影也位于第二隔离层124在基板101上的正投影之内。

[0045] 平坦化层105设置在驱动电路层102远离基板101的一侧，并且覆盖走线103。这里，平坦化层105与隔离件104不交叠。换言之，平坦化层105在基板101上的正投影与每个隔离

件104在基板101上的正投影部交叠。在一些实现方式中,平坦化层105的材料可以包括聚酰亚胺(PI)、聚酞亚胺、聚酞胺、丙烯酸树脂、苯并环丁烯或酚醛树脂等有机绝缘材料。

[0046] 阳极106设置在平坦化层105远离驱动电路层102的一侧。阳极106可以通过贯穿平坦化层105的过孔与走线103连接。图1示出了多个阳极106,每个阳极106可以与对应的走线103连接。在一些实现方式中,阳极106可以包括第一阳极层116、第二阳极层126和第三阳极层136。第二阳极层126设置在第一阳极层116远离驱动电路层102的一侧,第三阳极层136设置在第一阳极层116靠近驱动电路层102的一侧。在一些实现方式中,第二阳极层126和第三阳极层136的材料可以包括氧化铟锡或氧化铟锌,第一阳极层116的材料可以包括银。

[0047] 上述实施例中,显示面板包括围绕孔的一个或多个隔离件。隔离件的第一隔离层远离基板的一面在基板上的正投影位于第二隔离层在基板上的正投影之内。这样的显示面板有利于使得形成在隔离件上方的发光器件层与形成在阳极上方的发光器件层间隔开,从而可以阻挡从孔进入发光器件层的水汽和氧气扩散到阳极上方的发光器件层,减小了对发光器件的不利影响,提高了显示面板的显示效果。

[0048] 在一些实施例中,参见图1,隔离件104还可以包括第三隔离层134。第三隔离层134设置在第一隔离层114靠近驱动电路层101的一侧。这里,第一隔离层114在基板101上的正投影位于第三隔离层134在基板101上的正投影之内。作为一些实现方式,第二隔离层124和第三隔离层134的材料可以包括钛,第一隔离层114的材料可以包括铝或钼。第二隔离层124和第三隔离层134可以起到保护第一隔离层114的作用,例如,可以防止第一隔离层114氧化。

[0049] 上述实施例中,第一隔离层在基板上的正投影位于第三隔离层在基板上的正投影之内。这样的显示面板更有利于使得在隔离件上方的发光器件层与形成在阳极上方的发光器件层间隔开,进一步提高了显示面板的显示效果。

[0050] 在一些实施例中,参见图1,走线103可以包括第一走线层113、第二走线层123和第三走线层133。第二走线层123设置在第一走线层113远离驱动电路层102的一侧,第三走线层133设置在第一走线层113靠近驱动电路层102的一侧。例如,第一走线层113的材料与第一隔离层114的材料相同。例如,第二走线层123的材料与第二隔离层124的材料相同。例如,第三走线层133的材料与第三隔离层134的材料相同。

[0051] 在一些实现方式中,可以通过同一构图工艺形成第一走线层113与第一隔离层114。在一些实现方式中,可以通过同一构图工艺形成第二走线层123与第二隔离层124。在一些实现方式中,可以通过同一构图工艺形成第三走线层133与第三隔离层134。需要指出的是,在本公开中,“通过同一构图工艺”即对同一材料层进行一次图案化。

[0052] 图2是根据本公开另一个实施例的显示面板的结构示意图。需要说明的是,为了更清楚地示出图2与图1的不同之处,图2仅示出了显示面板位于孔V左侧的结构。应理解,显示面板位于孔V右侧的结构与位于孔V左侧的结构相对于孔V是对称的。

[0053] 另外,虽然图2并未示出阳极106,但是,应理解,图2中显示面板包括的阳极106与图1是类似的。

[0054] 如图2所示,显示面板还包括发光器件层202。发光器件层202包括功能层和位于功能层远离基板101一侧的阴极。功能层可以包括发光层,例如有机发光层。功能层还可以包括电子传输层、电子注入层、空穴传输层、空穴注入层中的一层或多层。

[0055] 发光器件层202包括位于阳极106上的第一发光器件层212和位于第二隔离层124上的第二发光器件层222。第一发光器件层212从阳极106上方延伸到至少一个隔离件104远离孔V一侧的驱动电路层102上。第二发光器件层222与第一发光器件层212间隔开。

[0056] 由于第二发光器件层222与第一发光器件层212间隔开,即便水汽和氧气通过孔V的边缘进入发光器件层202,水汽和氧气也不会进入第一发光器件层212。这样,水汽和氧气减小了对发光器件的不利影响,提高了显示面板的显示效果。

[0057] 在一些实施例中,参见图2,发光器件层202可以包括第三发光器件层232。第三发光器件层232从孔V的边缘延伸到至少一个隔离件104靠近孔V一侧的驱动电路层232上。这里,第三发光器件层232与第二发光器件层222间隔开。

[0058] 由于第三发光器件层232与第二发光器件层222间隔开,即便水汽和氧气通过孔V的边缘进入第三发光器件层232,水汽和氧气也不会进入第二发光器件层222,更不会进入第一发光器件层212。这样,可以更好地减小水汽和氧气对发光器件的影响,更进一步提高了显示面板的显示效果。

[0059] 应理解,在显示面板包括多个隔离件104的情况下,发光器件层202可以包括位于相邻的隔离件104之间的驱动电路层102上的第四发光器件层242。第四发光器件层242与第二隔离层124上的第二发光器件层222间隔开。

[0060] 在一些实施例中,参见图2,显示面板还可以包括围绕孔V的至少一个围堰,例如,围堰203和围堰203'。这里,围堰203/203'位于驱动电路层102远离基板101的一侧。显示面板中的一个或多个隔离件104位于平坦化层105和至少一个围堰(例如围堰203')之间。

[0061] 例如,围堰203可以包括第一围堰部分213和位于第一围堰部分213上的第二围堰部分223。在一些实现方式中,第一围堰部分213的材料可以与平坦化层105的材料相同。例如,可以通过同一构图工艺形成平坦化层105和第一围堰部分213。在一些实现方式中,第二围堰部分223的材料可以与像素界定层201的材料相同。例如,可以通过同一构图工艺形成像素界定层201和第二围堰部分223。在一些实现方式中,围堰203'的材料可以与像素界定层201的材料相同。例如,可以通过同一构图工艺形成像素界定层201和围堰203'。

[0062] 围堰203/203'可以阻挡封装层205中的有机层225的流动,避免有机层225流向孔V。在一些实施例中,围堰203的高度可以大于围堰203'的高度,从而可以更有效地阻挡有机层225的流动。

[0063] 应理解,封装层205还可以包括第一无机层215和第二无机层235。第一无机层215位于有机层225靠近基板101的一侧,第二无机层235位于有机层225远离基板101的一侧。作为一些实现方式,第一无机层215和第二无机层235的材料可以包括硅的氧化物、硅的氮化物或硅的氮氧化物等。作为一些实现方式,有机层225的材料可以包括六甲基二甲硅醚(HMDSO)等。

[0064] 在一些实施例中,参见图2,显示面板还可以包括止裂件204。止裂件204位于驱动电路层102远离基板101的一侧,并且位于至少一个围堰203/203'和孔V之间。例如,止裂件204的材料可以包括金属。

[0065] 止裂件204可以阻挡在切割形成孔V时产生的裂纹向远离孔V的一侧延伸,从而可以减轻对显示面板的不利影响,提高显示面板的显示效果。

[0066] 图3是示出根据本公开一个实施例的显示面板的制造方法流程示意图。图4A-图4J

是示出根据本公开一些实施例的形成显示面板的不同阶段所得到的结构的截面示意图。

[0067] 下面结合图3、图4A-图4J介绍本公开一些实施例的显示面板的制造过程。

[0068] 在步骤302,提供基板结构。

[0069] 如图4A所示,基板结构包括基板101、设置在基板101一侧的驱动电路层102、走线103、一个或多个隔离件104、以及平坦化层105。

[0070] 基板101包括用于形成显示区的孔V的第一区域111。隔离件104围绕第一区域111设置。

[0071] 驱动电路层102包括薄膜晶体管。应理解,驱动电路层102可以包括像素驱动电路,像素驱动电路可以包括多个薄膜晶体管,例如驱动晶体管、开关晶体管。像素驱动电路还可以包括电容器等。

[0072] 走线103设置在驱动电路层102远离基板101的一侧,并且与薄膜晶体管(例如驱动晶体管)连接。例如,走线103可以包括第一走线层113、第二走线层123和第三走线层133。第二走线层123设置在第一走线层113远离驱动电路层102的一侧,第三走线层133设置在第一走线层113靠近驱动电路层102的一侧。

[0073] 隔离件104设置在驱动电路层102远离基板101的一侧。至少一个隔离件104包括第一隔离材料层114A和设置在第一隔离材料层114A远离驱动电路层102一侧的第二隔离层124。在一些实现方式中,隔离件104还可以包括第三隔离层134。第三隔离层134设置在第一隔离材料层114靠近驱动电路层101的一侧。

[0074] 例如,可以通过同一构图工艺(称为第一构图工艺)形成第一走线层113与第一隔离材料层114A,可以通过同一构图工艺(称为第二构图工艺)形成第二走线层123与第二隔离层124,可以通过同一构图工艺(称为第三构图工艺)形成第三走线层133与第三隔离层134。

[0075] 平坦化层105设置在驱动电路层102远离基板101的一侧,并且覆盖走线103。这里,平坦化层105与一个或多个隔离件104不交叠。

[0076] 在步骤304,形成覆盖图4A所示基板结构的阳极材料层106A,如图4B所示。在一些实现方式中,阳极材料层106A可以包括第一阳极材料层116A、位于第一阳极材料层116A远离基板101一侧的第二阳极材料层126A、以及位于第一阳极材料层116A靠近基板101一侧的第三阳极材料层136A。

[0077] 例如,第二阳极材料层126A和第三阳极材料层136A的材料可以把控氧化铟锡。例如,第一阳极层116A的材料可以包括银。

[0078] 在步骤306,对阳极材料层106A和第一隔离材料层114A的至少一个侧面进行刻蚀,以形成阳极106和第一隔离层114。

[0079] 这里,所形成的阳极106通过贯穿平坦化层105的过孔与走线103连接。另外,第一隔离层114远离基板101的一面在基板101上的正投影位于第二隔离层124在基板101上的正投影之内。

[0080] 在一些实现方式中,可以利用一次刻蚀工艺来形成阳极106和第一隔离层114。在另一些实现方式中,可以利用两次刻蚀工艺来分别形成阳极106和第一隔离层114。

[0081] 下面介绍利用两次刻蚀工艺来形成阳极106和第一隔离层114的一些实现方式。

[0082] 如图4C和图4D所示,在阳极材料层106A远离基板101的一侧形成第一掩模401。

[0083] 如图4C所示,在阳极材料层106A远离基板101的一侧形成第一掩模材料层401A。例如,第一掩模材料层401A的材料可以包括光致抗蚀剂,例如正性光致抗蚀剂,如图4C所示。应理解,第一掩模材料层401A的材料也可以包括负性光致抗蚀剂。

[0084] 利用第一掩模板402对第一掩模材料层401A进行图案化,例如曝光和显影,从而可以形成如图4D所示的第一掩模401。这里,出于描述的目的,将阳极材料层106A覆盖平坦化层105的部分称为第一阳极材料层,将阳极材料层106A覆盖一个或多个隔离件104的部分称为第二阳极材料层。因此,阳极材料层106A可以包括覆盖平坦化层105的第一阳极材料层和与第一阳极材料层邻接并且覆盖一个或多个隔离件104的第二阳极材料层。这里,第一掩模401使得覆盖平坦化层105的第一阳极材料层的一部分露出。

[0085] 如图4E所示,以第一掩模401为掩模,对第一阳极材料层的露出部分进行第一刻蚀以形成阳极106。这里,阳极106通过贯穿平坦化层105的过孔与走线103连接。

[0086] 例如,用于形成阳极106的第一刻蚀可以包括湿法刻蚀。作为一些例子,第一刻蚀采用的刻蚀液可以包括硝酸或磷酸。

[0087] 在第一刻蚀中,由于第一掩模401覆盖了第一间隔物104上方的第二阳极材料层,故,第二阳极材料层不会被刻蚀。这样,第一隔离材料层114A不会暴露,避免了刻蚀液与第一阳极材料层116A(例如Ag)接触后产生的离子( $Ag^+$ )与第一隔离材料层114A(例如Al)发生置换反应而产生第一阳极材料层116A中包含的金属颗粒(例如Ag颗粒)。通过这样的方式可以避免置换反应产生的金属颗粒吸附在阳极106表面,进而对后续形成的发光器件层产生不利影响。

[0088] 如图4F所示,去除第一掩模401。例如,可以利用剥离工艺去除第一掩模401。

[0089] 如图4G和图4H所示,形成覆盖阳极106的第二掩模403。

[0090] 如图4G所示,形成覆盖阳极106和阳极材料层106A的剩余部分第二掩模材料层403A。第二掩模材料层403A的材料可以包括光致抗蚀剂,例如,正性光致抗蚀剂。

[0091] 利用第二掩模板404对第二掩模材料层403A进行图案化,例如曝光和显影,从而可以形成如图4H所示的第二掩模403。如图4H所示,第二掩模403使得第一阳极材料层的剩余部分和第二阳极材料层露出。换言之,第二掩模403可以使得阳极材料层106A在第一刻蚀中未被刻蚀的部分(即剩余部分)露出。

[0092] 如图4I所示,以第二掩模403为掩模,对第一阳极材料层的剩余部分、第二阳极材料层、以及第一隔离材料层114A的至少一个侧面进行第二刻蚀以形成第一隔离层114。例如,用于形成第一隔离层114的第二刻蚀可以包括湿法刻蚀。作为一些例子,第一刻蚀采用的刻蚀液可以包括硝酸或磷酸。

[0093] 应理解,在第二刻蚀之前,第一隔离材料层114A远离基板101的一面在基板101上的正投影与第二隔离层124在基板101上的正投影完全重合。在第二刻蚀后,第一隔离材料层114A的侧面被刻蚀,所形成的第一隔离层114远离基板101的一面在基板101上的正投影位于第二隔离层124在基板101上的正投影之内。

[0094] 在第二刻蚀中,由于第二掩模403覆盖了阳极106,故,避免了刻蚀液与第一阳极层116(例如Ag)接触后产生的离子( $Ag^+$ )与第一隔离材料层114A(例如Al)发生置换反应而产生第一阳极层116中包含的金属颗粒(例如Ag颗粒)。通过这样的方式可以避免置换反应产生的金属颗粒吸附在阳极106表面,进而对后续形成的发光器件层产生不利影响。

[0095] 如图4J所示,去除第二掩模403。

[0096] 之后,可以依次形成像素界定层、发光器件层(包括功能层和阴极)以及封装层。然后,可以对第一基板101的第一区域111正上方的驱动电路层102、发光器件层、封装层进行刻蚀(例如激光刻蚀),从而形成贯穿显示面板的孔V。之后,可以在孔V内安装摄像头、传感器等。

[0097] 上述实现方式形成的显示面板有利于使得形成在隔离件上方的发光器件层与形成在阳极上方的发光器件层间隔开,从而可以阻挡从孔进入发光器件层的水汽和氧气扩散到阳极上方的发光器件层,减小了对发光器件的不利影响,提高了显示面板的显示效果。

[0098] 另外,上述实现方式可以避免刻蚀液与第一阳极材料层116A/第一阳极层116(例如Ag)接触后产生的离子(Ag<sup>+</sup>)与第一隔离材料层114A(例如Al)发生置换反应而产生第一阳极材料层116A/第一阳极层116中包含的金属颗粒(例如Ag颗粒)。因此,可以避免置换反应产生的金属颗粒吸附在阳极106表面,进而对后续形成的发光器件层产生不利影响,例如造成暗点不良。

[0099] 本公开实施例还提供了一种显示装置,显示装置可以包括上述任意一个实施例的显示面板。在一个实施例中,显示装置例如可以包括移动终端、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪、电子纸等任何具有显示功能的产品或部件。

[0100] 至此,已经详细描述了本公开的各实施例。为了避免遮蔽本公开的构思,没有描述本领域所公知的一些细节。本领域技术人员根据上面的描述,完全可以明白如何实施这里公开的技术方案。

[0101] 虽然已经通过示例对本公开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,以上示例仅是为了进行说明,而不是为了限制本公开的范围。本领域的技术人员应该理解,可在不脱离本公开的范围和精神的情况下,对以上实施例进行修改或者对部分技术特征进行等同替换。本公开的范围由所附权利要求来限定。

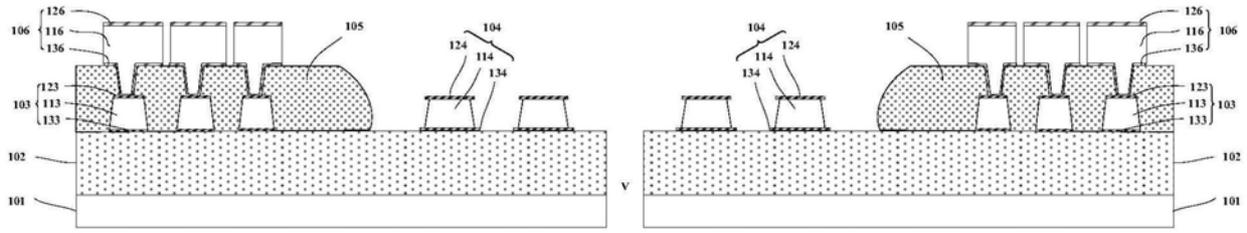


图1

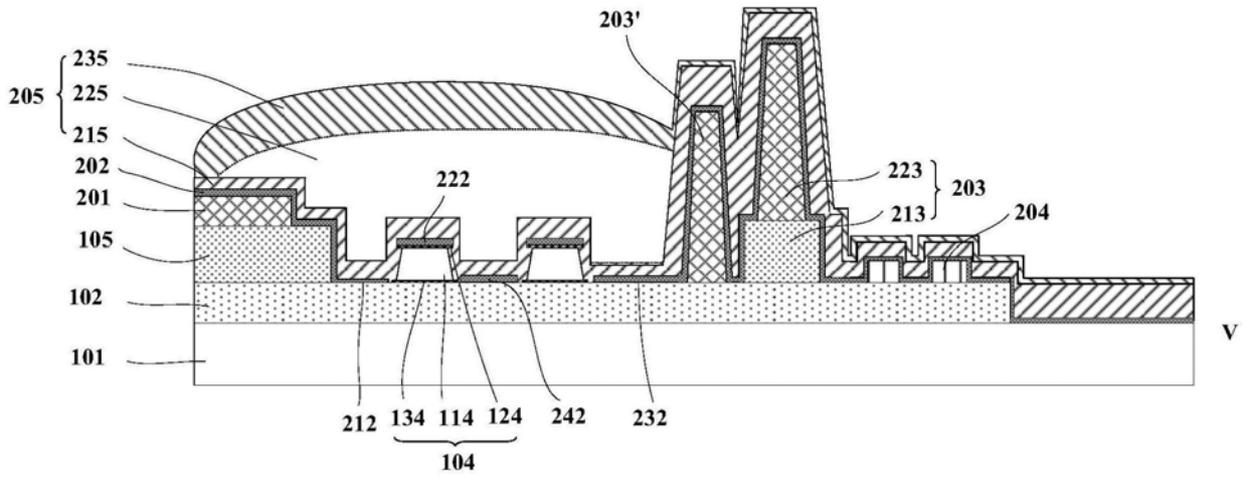


图2

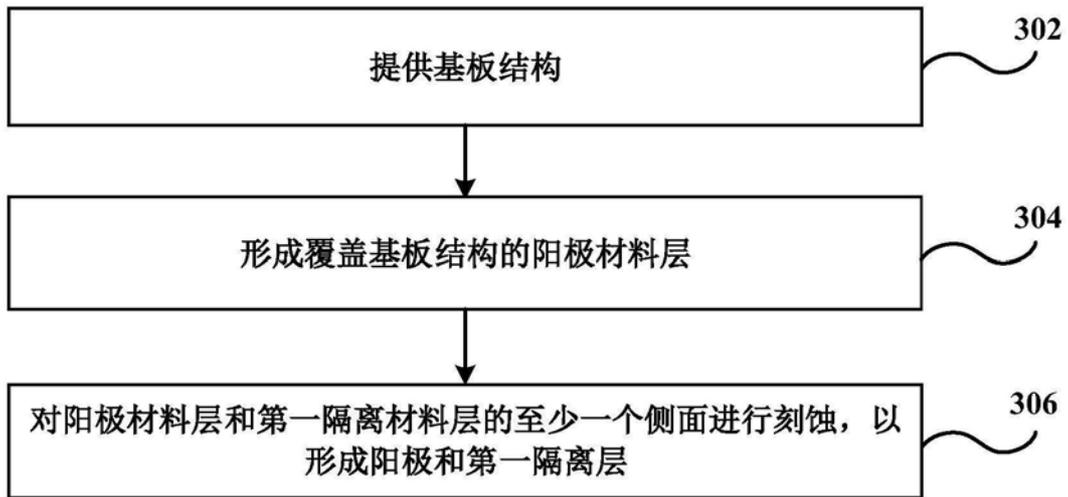


图3

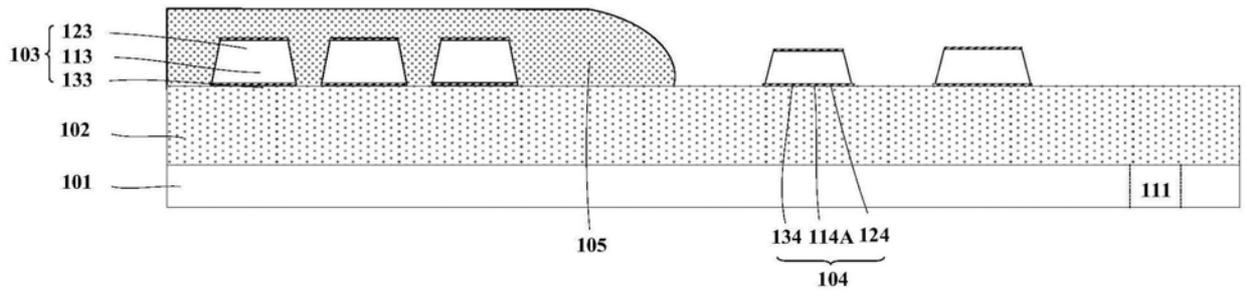


图4A

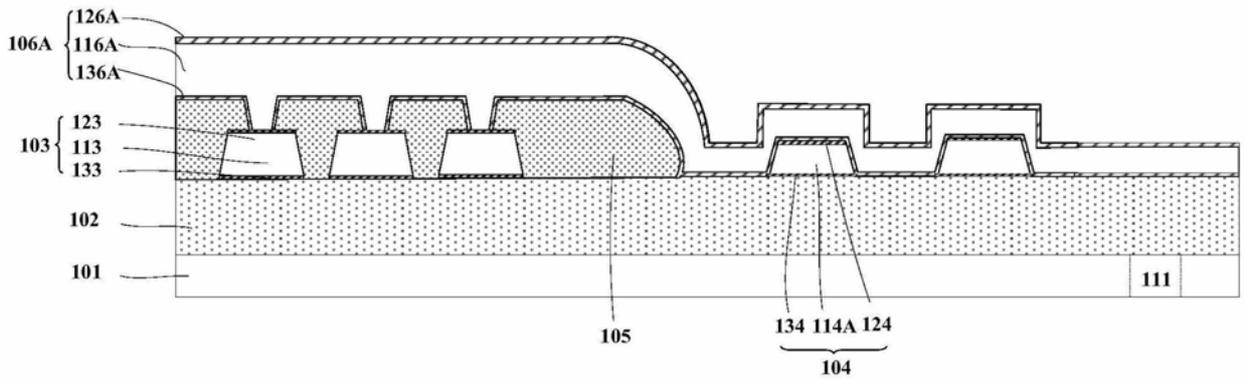


图4B

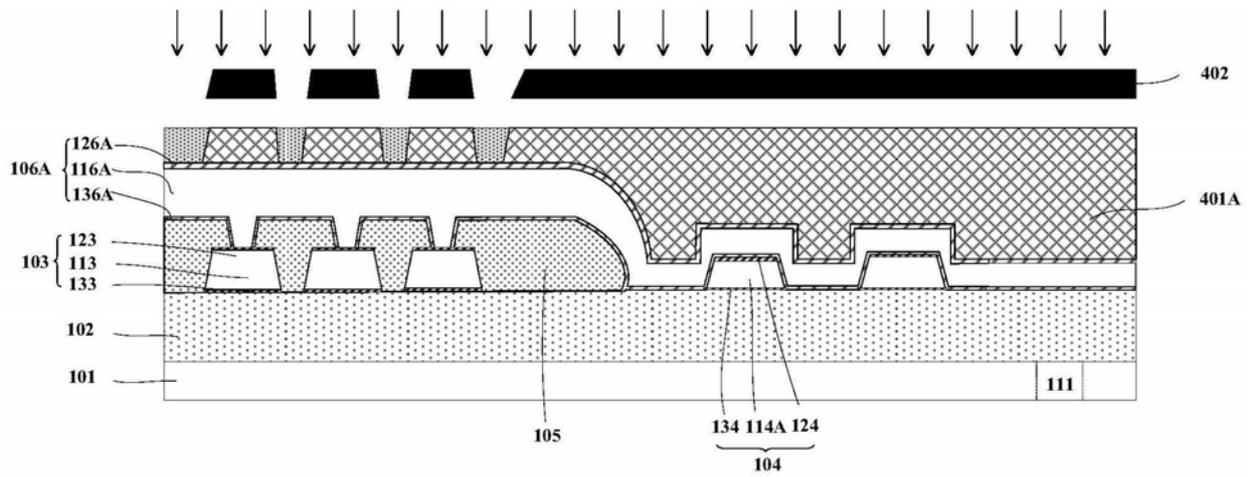


图4C

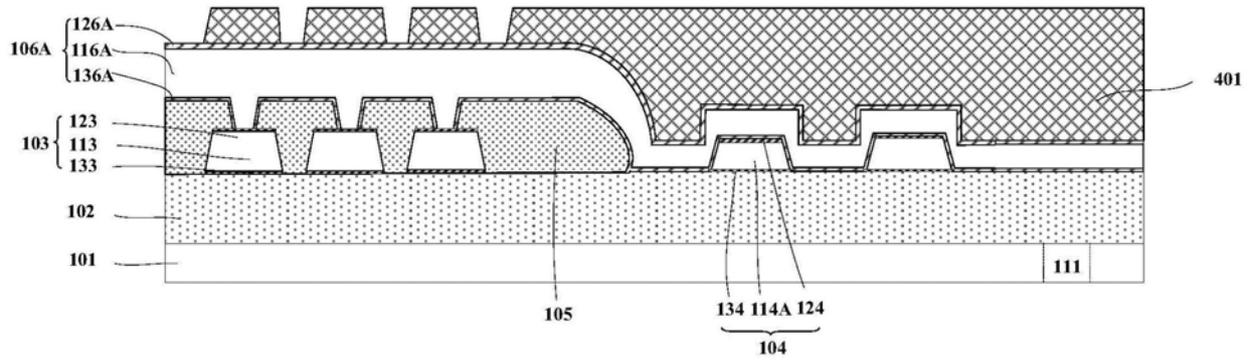


图4D

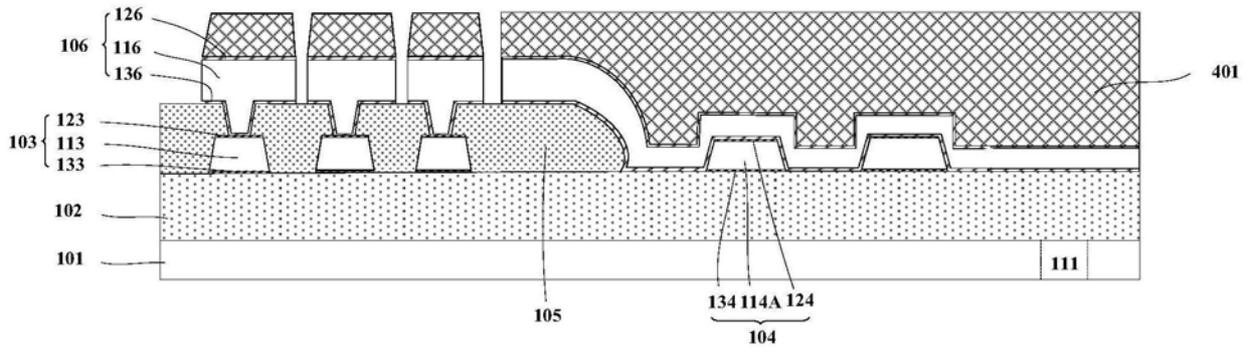


图4E

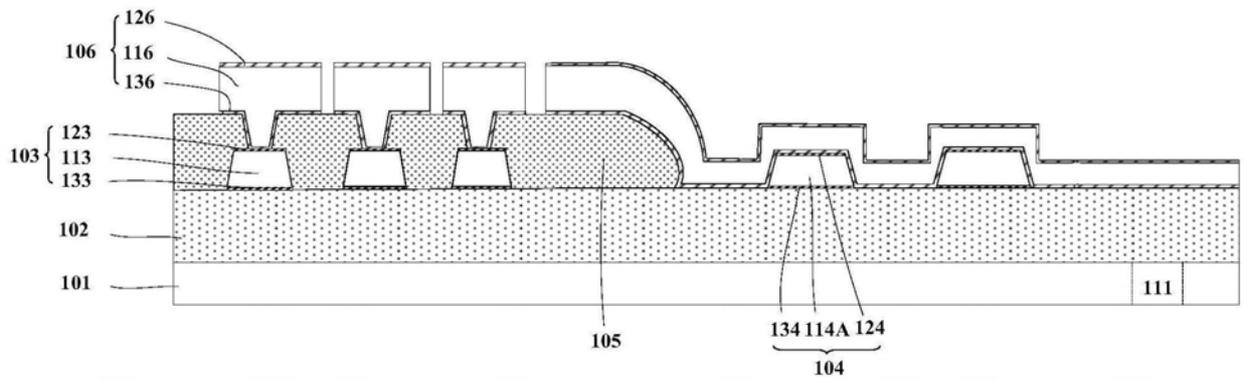


图4F

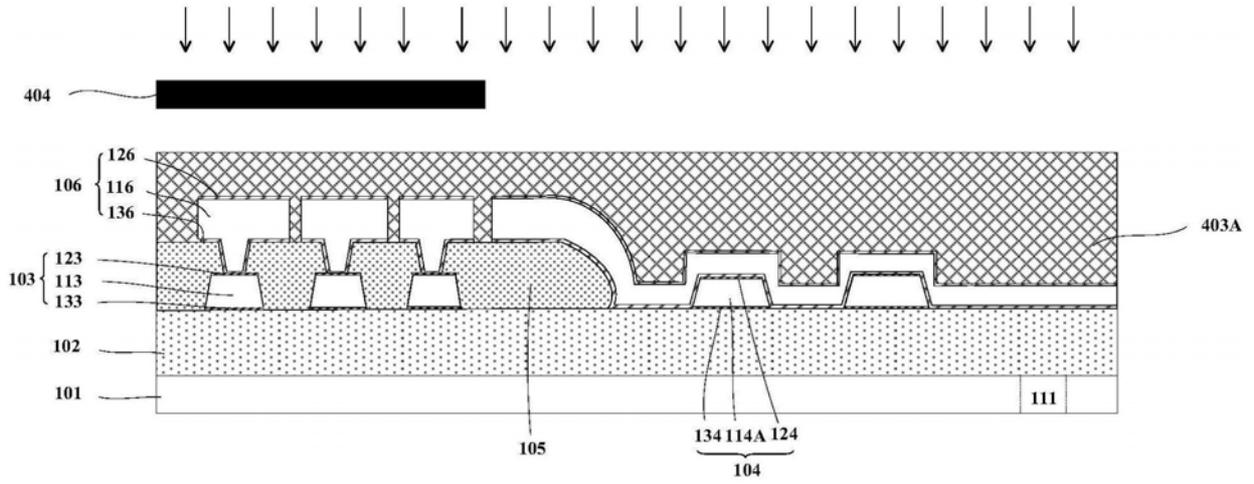


图4G

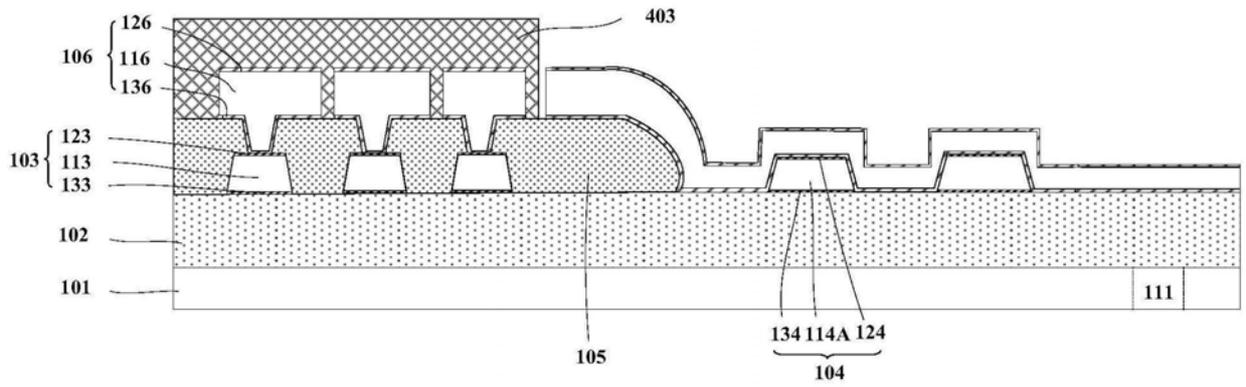


图4H

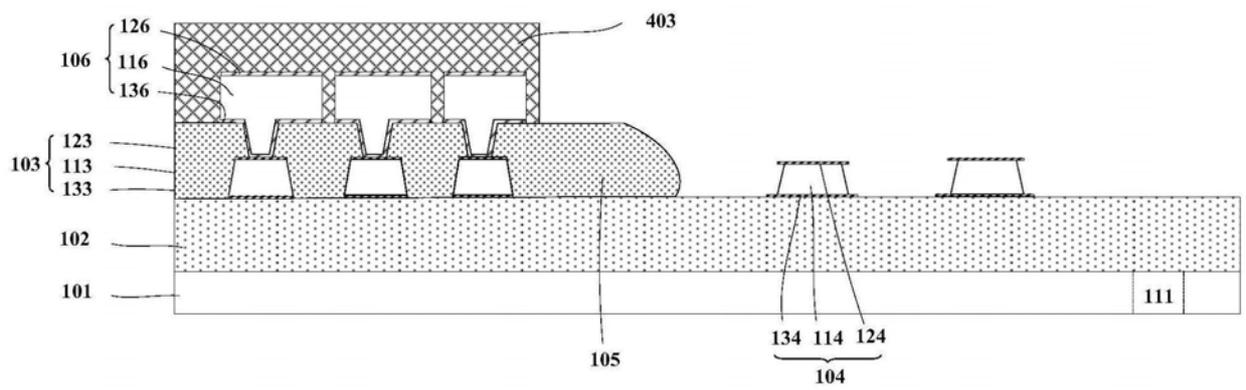


图4I

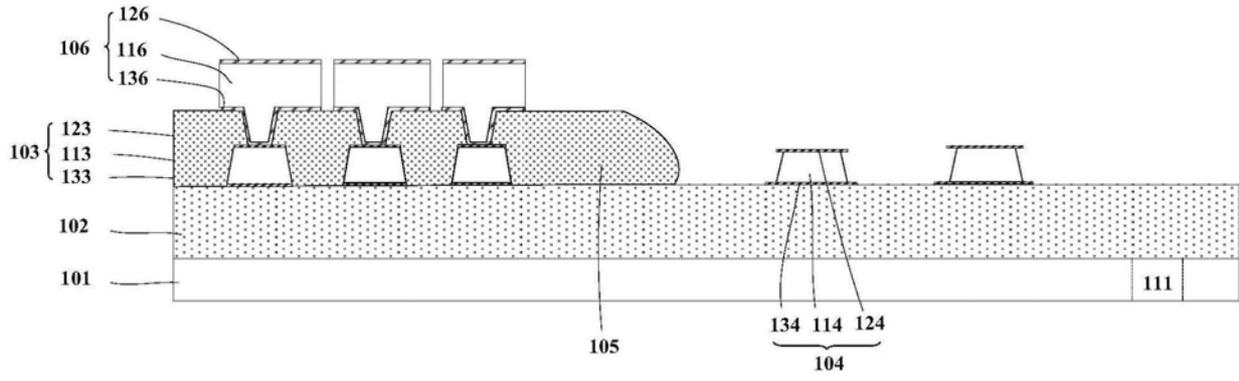


图4J