



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108717957 A

(43)申请公布日 2018. 10. 30

(21)申请号 201810551708.4

(22)申请日 2018.05.31

(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 翟应腾

(74)专利代理机构 北京晟睿智杰知识产权代理
事务所(特殊普通合伙)
11603

代理人 于淼

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

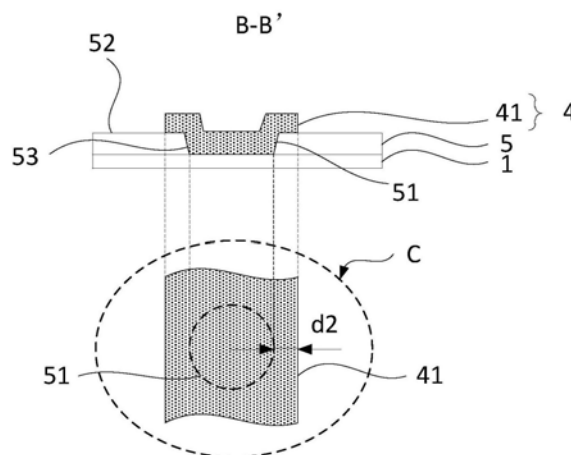
权利要求书2页 说明书10页 附图12页

(54)发明名称

有机发光显示面板和有机发光显示装置

(57)摘要

本发明提供一种有机发光显示面板和有机发光显示装置,涉及显示技术领域,用以解决有机发光显示面板和有机发光显示装置的密封性问题。有机发光显示面板包括第一基板、薄膜晶体管阵列层、发光元件层、至少一道裂纹阻挡层和垫层。第一基板包括显示区和围绕显示区的边框区;薄膜晶体管阵列层位于第一基板上;发光元件层位于薄膜晶体管阵列层远离第一基板一侧;裂纹阻挡层位于边框区,且沿边框区的边界线的延伸方向延伸,在有机发光显示面板所在平面内,裂纹阻挡层与显示区之间的距离大于零;裂纹阻挡层包括至少一个第一裂纹阻挡层;垫层与第一裂纹阻挡层接触,且位于第一裂纹阻挡层与第一基板之间,垫层具有至少一个开孔,第一裂纹阻挡层覆盖开孔。



1. 一种有机发光显示面板,其特征在于,包括:

第一基板,所述第一基板包括显示区和围绕所述显示区的边框区;

薄膜晶体管阵列层,所述薄膜晶体管阵列层位于所述第一基板上;

发光元件层,所述发光元件层位于所述薄膜晶体管阵列层远离所述第一基板一侧;

至少一道裂纹阻挡层,所述裂纹阻挡层位于所述边框区,且沿所述边框区的边界线的延伸方向延伸,在所述有机发光显示面板所在平面内,所述裂纹阻挡层与所述显示区之间的距离大于零;

所述裂纹阻挡层包括至少一个第一裂纹阻挡层;

垫层,所述垫层与所述第一裂纹阻挡层接触,且位于所述第一裂纹阻挡层与所述第一基板之间,所述垫层具有至少一个开孔,所述第一裂纹阻挡层覆盖所述开孔。

2. 如权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,

所述裂纹阻挡层的材料为金属。

3. 如权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,

所述开孔在所述有机发光显示面板所在平面的投影位于所述第一裂纹阻挡层在所述有机发光显示面板所在平面的投影内,且所述开孔的投影的边界线与所述第一裂纹阻挡层的边界线之间的间距大于零。

4. 如权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,

所述第一裂纹阻挡层为整面结构,所述垫层的开孔为多个,所述多个开孔沿所述第一裂纹阻挡层的延伸方向排列。

5. 如权利要求4所述的有机发光显示面板,其特征在于,

所述裂纹阻挡层还包括第二裂纹阻挡层,所述第二裂纹阻挡层位于所述垫层远离所述第一裂纹阻挡层一侧,且所述第一裂纹阻挡层通过所述开孔与所述第二裂纹阻挡层接触。

6. 如权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,

所述裂纹阻挡层还包括第三裂纹阻挡层,所述第三裂纹阻挡层位于所述垫层远离所述第一裂纹阻挡层一侧;

所述第一裂纹阻挡层和所述第三裂纹阻挡层均为分段设置,且所述第一裂纹阻挡层的多个段片与所述第三裂纹阻挡层的多个段片交错设置;

所述第三裂纹阻挡层的一个段片分别与相邻的所述第一阻挡层的两个段片通过所述开孔相连。

7. 如权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,

所述裂纹阻挡层的数量为至少两道,所述至少两道裂纹阻挡层沿由远离显示区的位置指向靠近显示区的位置的方向排列,沿所述裂纹阻挡层的延伸方向,其中一道所述裂纹阻挡层对应的所述开孔与另一道所述裂纹阻挡层对应的所述开孔交错设置。

8. 如权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,

还包括挡墙和封装层;

所述挡墙位于所述边框区,且所述挡墙位于所述裂纹阻挡层靠近所述显示区一侧;

所述封装层位于所述发光元件层远离所述第一基板一侧,且所述封装层覆盖所述发光元件层和所述挡墙。

9. 如权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,

所述裂纹阻挡层复用为接地线。

10. 一种有机发光显示装置,其特征在於,包括:

第一基板,所述第一基板包括显示区和围绕所述显示区的边框区;

薄膜晶体管阵列层,所述薄膜晶体管阵列层位于所述第一基板上;

发光元件层,所述发光元件层位于所述薄膜晶体管阵列层远离所述第一基板一侧;

至少一道裂纹阻挡层,所述裂纹阻挡层位于所述边框区,且沿所述边框区的边界线的延伸方向延伸,在所述有机发光显示面板所在平面内,所述裂纹阻挡层与所述显示区之间的距离大于零,所述裂纹阻挡层包括第一裂纹阻挡层和第四裂纹阻挡层,在垂直于所述有机发光显示面板所在平面的方向上,所述第一裂纹阻挡层和所述第四裂纹阻挡层层叠设置,所述第一裂纹阻挡层和所述第四裂纹阻挡层均为分段设置,所述第一裂纹阻挡层的段片与所述第四裂纹阻挡层的段片交错设置,或者,一个所述第一裂纹阻挡层的段片在所述有机发光显示面板所在平面的投影位于一个所述第四裂纹阻挡层的段片在所述有机发光显示面板所在平面的投影内,且所述第一裂纹阻挡层的段片的尺寸小于所述第四裂纹阻挡层的段片的尺寸;

垫层,所述垫层位于所述第一基板靠近所述薄膜晶体管阵列层一侧,所述垫层与所述裂纹阻挡层接触,且位于所述第一裂纹阻挡层和所述第四裂纹阻挡层之间,所述第四裂纹阻挡层位于所述垫层和所述第一基板之间。

11. 如权利要求10所述的有机发光显示面板,其特征在於,

所述裂纹阻挡层的数量至少为两道,至少两道裂纹阻挡层沿由远离显示区的位置指向靠近显示区的位置的方向排列;

沿所述裂纹阻挡层的延伸方向,其中一道所述裂纹阻挡层的第一裂纹阻挡层的段片与另一道所述裂纹阻挡层的第一裂纹阻挡层的段片交错设置;和/或,

沿所述裂纹阻挡层的延伸方向,其中一道所述裂纹阻挡层的第四裂纹阻挡层的段片与另一道所述裂纹阻挡层的第四裂纹阻挡层的段片交错设置。

12. 一种有机发光显示装置,其特征在於,

包括如权利要求1-11任一项所述的有机发光显示面板。

有机发光显示面板和有机发光显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域，具体地，涉及一种有机发光显示面板和有机发光显示装置。

背景技术

[0002] 随着显示技术的发展，相比于液晶显示装置，有机发光显示装置具有自发光、高对比度、快速的响应速度等优点，使得有机发光二极管 (Organic Light-Emitting diode, OLED) 显示技术逐步成为新一代显示技术。

[0003] 由于有机发光显示装置中的有机发光二极管等元件容易受到水氧的侵蚀而失效，因此，有机发光显示装置的膜层的密封性对于有机发光显示装置来说至关重要。

发明内容

[0004] 有鉴于此，本发明提供一种有机发光显示面板和有机发光显示装置，用以解决现有技术中存在的有机发光显示面板和有机发光显示装置中的无机膜层容易产生裂纹的问题，提高有机发光显示面板和有机发光显示装置的密封性。

[0005] 一方面，本发明提供一种有机发光显示面板，该有机发光显示面板包括第一基板、薄膜晶体管阵列层、发光元件层、至少一道裂纹阻挡层和垫层。其中，第一基板包括显示区和围绕显示区的边框区；薄膜晶体管阵列层位于第一基板上；发光元件层位于薄膜晶体管阵列层远离第一基板一侧；裂纹阻挡层位于边框区，且沿边框区的边界线的延伸方向延伸，在有机发光显示面板所在平面内，裂纹阻挡层与显示区之间的距离大于零；裂纹阻挡层包括至少一个第一裂纹阻挡层；垫层与第一裂纹阻挡层接触，且位于第一裂纹阻挡层与第一基板之间，垫层具有至少一个开孔，第一裂纹阻挡层覆盖开孔。

[0006] 另一方面，本发明提供一种有机发光显示装置，该有机发光显示装置包括本发明任一实施例提供的有机发光显示面板。

[0007] 相比于现有技术，本发明提供的有机发光显示面板和有机发光显示装置至少具有以下有益技术效果：

[0008] 在本发明提供的有机发光显示面板中，垫层位于第一裂纹阻挡层与第一基板之间，且与第一裂纹阻挡层接触，第一裂纹阻挡层覆盖垫层的开孔，一方面，垫层的开孔增加了第一裂纹阻挡层与垫层之间的分界面的数量和面积，减小垫层产生裂纹以及裂纹在垫层中延伸的概率，另一方面，垫层的开孔使得覆盖在其上的第一裂纹阻挡层形成具有多个起伏的表面，第一裂纹阻挡层的起伏表面以及第一裂纹阻挡层本身的厚度使得位于第一裂纹阻挡层远离第一基板一侧的膜层形成具有更多起伏的表面，从而有效阻止位于第一裂纹阻挡层远离第一基板一侧的膜层产生裂纹以及裂纹在膜层中的延伸，提高有机发光显示面板和有机发光显示装置的密封性和功能可靠性。

附图说明

- [0009] 图1为本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的正视图；
- [0010] 图2为沿图1中的线AA'的一种剖面图；
- [0011] 图3为沿图1中的线BB'的一种剖面图和位于区域C的正视图；
- [0012] 图4为沿图1中的线AA'的一种剖面图；
- [0013] 图5为本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的正视图；
- [0014] 图6为本发明实施例提供的一种裂纹阻挡层的局部正视图；
- [0015] 图7为沿图6中的线EE'的剖面图；
- [0016] 图8为本发明实施例提供的一种裂纹阻挡层的局部正视图；
- [0017] 图9为沿图8中的线FF'的剖面图；
- [0018] 图10为图1中的区域D的一种正视图；
- [0019] 图11为图1中的区域D的一种正视图；
- [0020] 图12为本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的剖面图；
- [0021] 图13为本发明实施例提供的一种裂纹阻挡层的局部剖面图；
- [0022] 图14为本发明实施例提供的一种裂纹阻挡层的局部剖面图；
- [0023] 图15为图1中的区域D的一种正视图；
- [0024] 图16为图1中的区域D的一种正视图；
- [0025] 图17为本发明实施例提供的一种显示装置的示意图。

具体实施方式

[0026] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中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发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0027] 图1为本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的正视图，图2为沿图1中的线AA'的一种剖面图，图3为沿图1中的线BB'的一种剖面图和位于区域C的正视图。如图1-图3所示，本发明实施例提供的有机发光显示面板包括第一基板1、薄膜晶体管阵列层2、发光元件层3、至少一道裂纹阻挡层4和垫层5。其中，第一基板包括显示区11和围绕显示区11的边框区12；薄膜晶体管阵列层2位于第一基板1上；发光元件层3位于薄膜晶体管阵列层2远离第一基板1一侧；裂纹阻挡层4位于边框区12，且沿边框区12的边界线的延伸方向延伸，在有机发光显示面板所在平面内，裂纹阻挡层4与显示区11之间的距离d1大于零；裂纹阻挡层4包括至少一个第一裂纹阻挡层41；垫层5与第一裂纹阻挡层41接触，且位于第一裂纹阻挡层41与第一基板1之间，垫层5具有至少一个开孔51，第一裂纹阻挡层41覆盖开孔51。需要说明的是，图1中仅示意了裂纹阻挡层在有机发光显示面板中的一种位置设置。

[0028] 在本实施例中，有机发光显示面板包括第一基板，第一基板为有机发光显示面板提供支撑作用和保护作用。根据有机发光显示面板的结构，有机发光显示面板可以包括刚性有机发光显示面板和柔性有机发光显示面板，在刚性有机发光显示面板中，第一基板为刚性基板，对有机发光显示面板提供刚性支撑，第一基板的材料可以为玻璃材质，在柔性有机发光显示面板中，第一基板为柔性基板，在具有柔性基板的有机发光显示面板中，有机发光显示面板可以进行弯曲、折叠以及卷曲等操作，柔性基板的材料可以是聚酰亚胺，本申请

对第一基板的材料不作限定。

[0029] 在本实施中,第一基板包括显示区和围绕显示区的边框区。显示区为有机发光显示面板中用于显示画面的区域,在显示区中,有机发光显示面板可以包括多个像素,示例性地,多个像素可以包括但不限于红色像素、蓝色像素、绿色像素,从而实现全彩显示。边框区设置在显示区的周边,在边框区可以设置信号走线和驱动电路等部件,用于为显示区的像素提供信号,示例性地,驱动电路可以包括扫描移位寄存器电路。

[0030] 在本实施例中,如图4所示,图4为沿图1中的线AA'的一种剖面图,有机发光显示面板还包括薄膜晶体管阵列层2,薄膜晶体管阵列层2位于第一基板1上,该薄膜晶体管阵列层2包括多个薄膜晶体管21,根据薄膜晶体管21的结构,薄膜晶体管21可以包括有源部211、栅极212、源极213和漏极214,根据薄膜晶体管21的各结构所在的膜层,该薄膜晶体管阵列层2可以包括但不限于有源层22(即有源部所在膜层)、栅极绝缘层23、栅极层24(即栅极所在膜层)、层间绝缘层25和源漏极层26(即薄膜晶体管的源极和漏极所在膜层),其中有源层的材料可以为非晶硅、单晶硅、多晶硅或者金属氧化物等。薄膜晶体管阵列层中各膜层的设置顺序与形成的薄膜晶体管的类型有关,薄膜晶体管的类型可以包括顶栅型和底栅型,如果薄膜晶体管的类型为顶栅型(参考图4),则在薄膜晶体管阵列层2的膜层中,栅极层24可以位于有源层22和源漏极层26之间,如果薄膜晶体管的类型为底栅型,则在薄膜晶体管阵列层的膜层中,有源层可以位于栅极层和源漏极层之间,本发明对薄膜晶体管的类型不作限定。该薄膜晶体管阵列层中的多个薄膜晶体管可以用于构成像素电路,像素电路可以用来控制像素的发光状态(即亮态和暗态)和发光亮度(即灰阶亮度)。需要说明的是,图4中示意了薄膜晶体管的漏极与发光元件相连的连接方式,薄膜晶体管与发光元件之间的连接可以根据具体实施情况确定。

[0031] 继续参考图4,在一种可实施方式中,薄膜晶体管阵列层2还可以包括缓冲层27,缓冲层27位于薄膜晶体管阵列层2的靠近第一基板1一侧。

[0032] 继续参考图4,在一种可实施方式中,薄膜晶体管阵列层2还可以包括平坦化层28,平坦化层28位于薄膜晶体管阵列层2的远离第一基板1一侧,为形成在其上的膜层提供平坦化表面。

[0033] 在本实施例中,有机发光显示面板还可以包括发光元件层,该发光元件层位于薄膜晶体管阵列层远离第一基板一侧。具体地,如图4所示,该发光元件层3包括多个发光元件31,发光元件31作为像素发光,发光元件31可以为有机发光元件或无机发光元件,此处以发光元件为有机发光元件进行示例说明,有机发光元件31包括但不限于阳极311、阴极312以及位于阳极311和阴极312之间的有机发光层313,有机发光元件的发光原理为,从阳极注入的空穴和从阴极注入的电子在有机发光层中结合以产生激子,激子从激发态落到基态并产生光。在其他实施方式中,有机发光元件还可以包括空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、空穴阻挡层、电子传输层、和电子注入层中的至少一个膜层。发光元件可以与前述的像素电路电连接,通过像素电路控制发光元件的发光状态和发光亮度。

[0034] 在本实施例中,有机发光显示面板还包括至少一道裂纹阻挡层,该阻挡层位于边框区,且沿边框区的边界线的延伸方向延伸,在有机发光显示面板所在平面内,裂纹阻挡层与显示区之间的距离大于零。具体地,可以位于信号走线和驱动电路所在位置的远离显示区一侧。通过将裂纹阻挡层设置在显示区周边,可以防止有机发光显示面板边缘位置产生

的裂纹向显示区延伸。具体地,裂纹阻挡层包括至少一个第一裂纹阻挡层。

[0035] 在本实施例中,有机发光显示面板还包括垫层,该垫层与第一裂纹阻挡层接触,且位于第一裂纹阻挡层与第一基板之间,该垫层具有至少一个开孔,第一裂纹阻挡层覆盖该开孔。该垫层的材料可以与第一裂纹阻挡层的材料不同,比如,垫层的材料可以为无机材料,而第一裂纹阻挡层的材料为金属材料。在制作有机发光显示面板的工艺步骤中,通常首先提供第一基板,然后在第一基板上依次制作各个膜层,其中,在制作完成垫层所在膜层,并在垫层上设置开孔后,在垫层上制作第一裂纹阻挡层,使得第一裂纹阻挡层与垫层接触,由于在垫层上设置开孔,第一裂纹阻挡层具有填入垫层的开孔内的部分,从而第一裂纹阻挡层在垫层的开孔处形成具有起伏的表面。在本实施例中,一方面,增加了第一裂纹阻挡层在垫层的开孔处与垫层之间的分界面(第一裂纹阻挡层与垫层之间的接触界面),防止裂纹的延伸,具体来讲,裂纹在膜层中延伸的过程是在膜层中产生新界面的过程,需要耗费膜层的功来实现,而裂纹从一膜层延伸至与之相接触的另一膜层中时,需要在两个膜层之间的分界面处产生新界面,而这个过程需要耗费更多的功来实现,采用本设计,增加了第一裂纹阻挡层与垫层之间的分界面,防止裂纹通过该开孔位置向显示面板内部延伸。另一方面,通过在垫层上设置开孔,为第一裂纹阻挡层形成具有起伏的表面提供了基础,具体来讲,第一裂纹阻挡层在各位置的厚度大致相同,通过在垫层设置开孔,第一裂纹阻挡层远离垫层一侧的表面在开孔位置下陷,形成起伏表面,第一裂纹阻挡层的起伏表面以及第一裂纹阻挡层本身的厚度使得位于第一裂纹阻挡层远离第一基板一侧的膜层形成更多起伏的表面,既增加了裂纹延伸的路线,又分散了位于第一裂纹阻挡层远离第一基板一侧的膜层中的应力,减小了裂纹产生的概率,从而有效阻止位于第一裂纹阻挡层远离第一基板一侧的膜层产生裂纹以及裂纹在膜层中的延伸,提高有机发光显示面板和有机发光显示装置的密封性和功能可靠性。

[0036] 在有机发光显示面板的制作工艺中,通常以大张基板作为母板基板,在母板基板上依次制作各个膜层以形成有机发光显示面板母板,并对有机发光显示面板母板进行分割得到多个有机发光显示面板,在采用切割方式对有机发光显示母板进行分割时,位于有机发光显示面板的边缘(即位于切割线附近的位置)的膜层容易产生裂纹,尤其是在无机膜层的边缘产生裂纹,该裂纹容易向显示面板内部延伸,影响显示面板的使用。

[0037] 另外,相比于有机膜层,无机膜层的结构更加致密,具有优异的防水氧效果,无机膜层有助于提高有机发光显示面板和有机发光显示装置的密封性,但是,无机膜层在应力的作用下极易产生裂纹,导致其防水氧的功能大幅下降。而采用本发明提供的技术方案,可以有效阻挡裂纹在无机膜层中的延伸,保证无机膜层优异的防水氧作用,从而有效提高有机发光显示面板和有机发光显示装置的密封性和功能性。

[0038] 基于上述实施例,在一种可实施方式中,垫层中的开孔的深度可以小于垫层的厚度;在另一种可实施方式中,垫层中的开孔可以贯穿整个垫层,此时,开孔的深度大体等于垫层的厚度,第一裂纹阻挡层通过开孔与位于垫层远离第一裂纹阻挡层一侧的膜层接触。

[0039] 本发明实施例中裂纹阻挡层在有机发光显示面板中的位置的设置可参考如下实施方式。

[0040] 在一种可实施方式中,如图1所示,有机发光显示面板的一侧设置有走线区,走线区位于边框区内,在该走线区内,有机发光显示面板包括多条信号走线13,该信号走线13可

以用于连接外部电路,接收外部电路提供的显示信号。裂纹阻挡层可以包括位于边框区中走线区所在侧的部分42和43、位于边框区中远离走线区一侧的部分44以及位于边框区中与走线区均相邻、且相对设置的部分45和46。可选地,在其他可实施方式中,裂纹阻挡层可以包括部分42-46中的其中之一或者可以包括多个部分的组合。

[0041] 在一种可实施方式中,如图5所示,图5为本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的正视图,有机发光显示面板可以在折叠轴BA位置折叠,裂纹阻挡层可以设置于折叠轴位置及其附近。当有机发光显示面板发生折叠时,相比于有机发光显示面板的其他位置,有机发光显示面板的折叠轴位置及其附近会产生较大形变,从而在折叠轴及其附近容易产生裂纹,而将裂纹阻挡层设置在有机发光显示面板折叠轴及其附近,有助于有效防止折叠轴位置及其附近产生裂纹,提高有机发光显示面板的性能可靠性。

[0042] 基于上述实施例,在本发明的一个实施例中,裂纹阻挡层的材料可以为金属,一方面,选用金属材料制作裂纹阻挡层,可以在裂纹阻挡层与同其接触的无机膜层之间形成金属膜层-无机膜层界面,在不同材料形成的膜层分界面处需要耗费更多的功来产生新界面,从而阻止裂纹向相邻膜层中延伸;另一方面,相比于无机材料,金属材料的延展性大于无机材料的延展性,使得裂纹阻挡层的设置可以,在起到阻止裂纹的作用的同时,一定程度上减小额外裂纹产生的概率。

[0043] 可选地,裂纹阻挡层的材料可以包括铝和铜中的至少一者,铝和铜均为耐弯折金属,且均具有较好的延展性,使得裂纹阻挡层的设置可以,在起到阻止裂纹的作用的同时,一定程度上减小额外裂纹产生的概率。

[0044] 可选地,裂纹阻挡层可以与薄膜晶体管阵列层中的栅极层、源漏极层等金属膜层同层设置,和/或,裂纹阻挡层可以与发光元件层存在的金属层同层设置,从而,可以简化裂纹阻挡层的形成工艺,利于减少工艺成本。

[0045] 基于上述任一实施例,在本发明的一个实施例中,如图3所示,开孔51在有机发光显示面板所在平面的投影位于第一裂纹阻挡层41在有机发光显示面板所在平面的投影内,且开孔51的投影的边界线与第一裂纹阻挡层41的边界线之间的间距d2大于零。具体地,垫层5的表面包括远离第一基板的第一表面52和位于开孔内的第一侧壁53,第一裂纹阻挡层41可以包括覆盖第一侧壁53的部分和覆盖部分第一表面52的部分,且该两部分可以为一体结构,如此设计,设置于第一裂纹阻挡层远离垫层一侧的膜层包括两个部分,其中一个部分覆盖第一裂纹阻挡层,且该部分具体可以包括位于开孔上方的部分和位于设置有第一裂纹阻挡层的第一表面上方的部分,另一个部分位于未设置第一裂纹阻挡层的位置,则设置于第一裂纹阻挡层远离垫层一侧的膜层可以在第一裂纹阻挡层的边缘位置形成起伏,以及在开孔的边缘位置形成起伏,该膜层的表面由二维平面变为三维曲面,多个数量的起伏进一步增加了裂纹向显示区延伸的难度,减小了裂纹产生的概率,从而有效阻止位于第一裂纹阻挡层远离第一基板一侧的膜层产生裂纹以及裂纹在有些膜层中的延伸,提高有机发光显示面板和有机发光显示装置的密封性和功能可靠性。需要说明的是,在区域C的正视图中,开孔的形状为圆形,图3中的开孔的形状只是示意表示,开孔的形状可以为正方形、菱形、六边形等形状,开孔的形状可以根据具体实施情况确定。

[0046] 基于上述任一实施例,在本发明的一个实施例中,如图6所示,图6为本发明实施例提供的一种裂纹阻挡层的局部正视图,第一裂纹阻挡层41可以为整面结构,垫层的开孔51

为多个,多个开孔51沿第一裂纹阻挡层41的延伸方向(如图5中的方向X所示)排列。在本实施例中,第一裂纹阻挡层为整面结构,且沿第一裂纹阻挡层的延伸方向覆盖垫层的多个开孔,其中,多个开孔可以均匀设置,或者,多个开孔可以根据其在显示面板中的位置分配其设置密度,比如,位于显示面板的折叠轴(可参考图5)及其附近的开孔的密度较大,而远离显示面板的折叠轴的开孔的密度较小。采用本设计,沿第一裂纹阻挡层的延伸方向,第一裂纹阻挡层具有与平面部分交替设置的下陷部分,相比于第一裂纹阻挡层的表面为二维平面的设计,增大了第一裂纹阻挡层在沿其延伸方向上的可拉伸性能(即耐形变能力),减小了第一裂纹阻挡层本身产生裂纹的概率,提高了有机发光显示面板(尤其是柔性有机发光显示面板)的密封性和功能可靠性。

[0047] 基于上一实施例,在本发明的一个实施例中,如图7所示,图7为沿图6中的线EE'的剖面图,裂纹阻挡层4还包括第二裂纹阻挡层47,第二裂纹阻挡层47位于垫层5远离第一裂纹阻挡层41一侧,且第一裂纹阻挡层41通过开孔51与第二裂纹阻挡层47接触。具体地,第二裂纹阻挡层47位于垫层5和第一基板1之间,且第二裂纹阻挡层47与垫层5接触,开孔51在有机发光显示面板所在平面的投影位于第二裂纹阻挡层47在有机发光显示面板所在平面的投影内,设置第二裂纹阻挡层,一方面,可以使位于其远离第一基板一侧的膜层形成起伏,通过与第一裂纹阻挡层配合,使得位于裂纹阻挡层远离第一基板一侧的膜层在裂纹阻挡层上方形成三维起伏形状,用以分散膜层的应力,同时增加裂纹延伸需要通过的路径,减小或消除裂纹向显示面板内部延伸的概率,另一方面,第二裂纹阻挡层可以同时作为刻蚀阻止层,在垫层上形成开孔时,起到阻止刻蚀的作用,避免开孔的设置影响其他膜层。

[0048] 在本发明的一个实施例中,与包括第二裂纹阻挡层的实施例不同的是,裂纹阻挡层还包括第三裂纹阻挡层,如图8和图9所示,图8为本发明实施例提供的一种裂纹阻挡层的局部正视图,图9为沿图8中的线FF'的剖面图,第三裂纹阻挡层48位于垫层5远离第一裂纹阻挡层41一侧;第一裂纹阻挡层41和第三裂纹阻挡层48均分段设置,且第一裂纹阻挡层41的多个段片与第三裂纹阻挡层48的多个段片交错设置;第三裂纹阻挡层48的一个段片分别与相邻的第一裂纹阻挡层41的两个段片通过开孔51相连。具体地,第三裂纹阻挡层位于垫层和第一基板之间,且第三裂纹阻挡层与垫层接触,第一裂纹阻挡层由多个段片构成,在第一裂纹阻挡层所在膜层,组成第一裂纹阻挡层的多个段片相互独立,同样地,第三裂纹阻挡层由多个段片构成,在第三裂纹阻挡层所在膜层,组成第三裂纹阻挡层的多个段片相互独立,段片的尺寸以及设置密度可以根据具体实施情况确定,比如,在有机发光显示面板的折叠轴位置及其附近,段片的尺寸可以相对较小,段片的设置密度可以较大。另外,第三裂纹阻挡层的多个段片与第一裂纹阻挡层的多个段片交错设置,每个第三裂纹阻挡层的段片与第一裂纹阻挡层的两个段片均相邻,同样地,每个第一裂纹阻挡层的段片与第三裂纹阻挡层的两个段片均相邻,第三裂纹阻挡层的一个段片分别与相邻的第一阻挡层的两个段片通过开孔相连,采用此设计,相互独立的第一裂纹阻挡层的段片和相互独立的第三裂纹阻挡层的段片可以通过第一裂纹阻挡层与第三裂纹阻挡层之间的开孔连为一体,裂纹阻挡层在同一膜层中分段设置以及在不同膜层之间连为一体的设计增加了裂纹阻挡层的可拉伸性能(即耐形变能力),比如将有机发光显示面板,尤其是,柔性有机发光显示面板,弯曲、折叠或者卷曲时,减小了裂纹阻挡层发生断裂的可能,使得裂纹阻挡层能够更加可靠地起到阻挡其他膜层产生裂纹及裂纹延伸的作用。

[0049] 基于上述任一实施例,在本发明的一个实施例中,裂纹阻挡层的数量为至少两道,且至少两道裂纹阻挡层沿由远离显示区的位置指向靠近显示区的位置的方向排列,沿裂纹阻挡层的延伸方向,其中一道裂纹阻挡层对应的开孔与另一道裂纹阻挡层对应的开孔交错设置。

[0050] 具体地,在本实施例的一个可实施方式中,如图10所示,图10为图1中的区域D的一种正视图,图10示出了裂纹阻挡层4的数量为两道的情况。两道裂纹阻挡层4沿由远离显示区的位置指向靠近显示区的位置的方向(如图10中的虚线箭头所指方向)排列,对本实施方式中的裂纹阻挡层的具体说明可参考上述实施例中提到裂纹阻挡层的第一裂纹阻挡层具有整面结构的实施例,在此不再赘述。在本实施方式中,其中一道裂纹阻挡层4对应的开孔51与另一道裂纹阻挡层4对应的开孔51交错设置,比如,沿裂纹阻挡层的延伸方向,其中一道裂纹阻挡层对应的开孔与另一道裂纹阻挡层对应的开孔相接或至少部分重叠,采用此设计,裂纹沿由远离显示区的位置指向靠近显示区的位置的方向延伸时必定会通过至少一个开孔所在的区域,从而确保阻挡裂纹延伸的路径,另外至少两道裂纹阻挡层的相互配合,使得设置在裂纹阻挡层上方的膜层形成更加复杂的起伏图案,进一步增加了裂纹向显示区延伸的难度,减小了裂纹向有机发光显示面板内部延伸的概率,提高了有机发光显示面板的性能可靠性。需要说明的是,图1中的区域D仅代表设置裂纹阻挡层的某一局部区域,并不是特定指代位于显示面板右侧的区域,裂纹阻挡层的可能的设置位置可以参考本发明的相关段落的说明。

[0051] 具体地,在本实施例的另一个可实施方式中,如图11所示,图11为图1中的区域D的一种正视图,图11示出了裂纹阻挡层4的数量为两道的情况。两道裂纹阻挡层4沿由远离显示区的位置指向靠近显示区的位置的方向(如图11中的虚线箭头所指方向)排列,对本实施方式中的裂纹阻挡层的具体说明可参考上述实施例中提到裂纹阻挡层具有第三裂纹阻挡层的实施例,在此不再赘述。在本实施方式中,其中一道裂纹阻挡层4对应的开孔51与另一道裂纹阻挡层4对应的开孔51交错设置,比如,裂纹阻挡层的第一裂纹阻挡层与第三裂纹阻挡层在开孔位置具有交叠的部分,沿裂纹阻挡层的延伸方向,其中一道裂纹阻挡层的第一裂纹阻挡层与第三裂纹阻挡层具有交叠的部分与另一道裂纹阻挡层的第一裂纹阻挡层与第三裂纹阻挡层具有交叠的部分相接或至少部分重叠,采用此设计,裂纹沿由远离显示区的位置指向靠近显示区的位置的方向延伸时必定会通过至少一个开孔所在的区域(或第一裂纹阻挡层和第三裂纹阻挡层具有交叠的部分),从而确保阻挡裂纹延伸的路径,另外至少两道裂纹阻挡层的相互配合,使得设置在裂纹阻挡层上方的膜层形成更加复杂的起伏图案,进一步增加了裂纹向显示区延伸的难度,减小了裂纹向有机发光显示面板内部延伸的概率,提高了有机发光显示面板的性能可靠性。

[0052] 基于上述任一实施例,在本发明的一个实施例中,如图12所示,图12为本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的剖面图,该有机发光显示面板还包括挡墙6和封装层7;挡墙6位于边框区12,且挡墙6位于裂纹阻挡层4靠近显示区11一侧;封装层7位于发光元件层3远离第一基板1一侧,且封装层7覆盖发光元件层3和挡墙6。具体地,在柔性有机发光显示面板中,相比于采用玻璃盖板作为封装盖板,更倾向于采用封装层,特别是薄膜封装层,起到封装的作用,薄膜封装层可以为单膜层结构或多膜层结构,为了获得良好的阻水氧效果,薄膜封装层一般包括至少一层无机层,有机发光显示面板还可以包括挡墙,挡墙位于边

框区,通常挡墙环绕显示区,在一种可实施方式中,封装层还包括至少一层有机层,通常,有机层在固化之前具有流动性,此时,挡墙可以起到阻挡有机层、确定有机层的边界位置的作用。封装层覆盖发光元件层和挡墙,挡墙与封装层一起对发光元件层起到阻止外界水氧进入有机发光层的作用。裂纹阻挡层位于挡墙远离显示区一侧,可以防止裂纹向挡墙位置延伸,作为有机发光显示面板的第一道外围防护,减小了裂纹破坏有机发光显示面板的封装结构(包括封装层和挡墙)的可能性,提高了有机发光显示面板的使用性能可靠性。

[0053] 在本发明实施例中,垫层可以由薄膜晶体管阵列层和发光元件层中的至少一层膜层由显示区向边框区延伸得到。

[0054] 基于第一裂纹阻挡层为整面结构的实施例和裂纹阻挡层还包括第三裂纹阻挡层的实施例中的其中之一,在本发明的一个实施例中,裂纹阻挡层可以复用为接地线。裂纹阻挡层用于阻挡有机发光显示面板边缘产生的裂纹向显示面板内部延伸,通常,裂纹阻挡层靠近有机发光显示面板边缘一侧不设置其他功能部件(比如信号走线、驱动电路等),因此,将裂纹阻挡层复用为接地线,一方面,可以减少有机发光显示面板中的功能部件,利于有机发光显示面板的轻薄化设计,另一方面,裂纹阻挡层作为有机发光显示面板的外围功能部件,在复用为接地线时,有利于保护显示面板内部部件免受静电损伤,同时可以为显示面板提供接地信号。

[0055] 在本发明的一个实施例中,有机发光显示面板包括第一基板、薄膜晶体管阵列层、发光元件层、至少一道裂纹阻挡层和垫层,其中,第一基板包括显示区和围绕显示区的边框区;薄膜晶体管阵列层位于第一基板上;发光元件层位于薄膜晶体管阵列层远离第一基板一侧;裂纹阻挡层位于边框区,且沿边框区的边界线的延伸方向延伸,在有机发光显示面板所在平面内,裂纹阻挡层与显示区之间的距离大于零;裂纹阻挡层包括第一裂纹阻挡层和第四裂纹阻挡层,在垂直于有机发光显示面板的所在平面的方向上,第一裂纹阻挡层与第四裂纹阻挡层层叠设置,第一裂纹阻挡层和第四裂纹阻挡层均为分段设置;垫层位于第一基板靠近薄膜晶体管阵列层一侧,垫层与裂纹阻挡层接触,且位于第一裂纹阻挡层和第四裂纹阻挡层之间,第四裂纹阻挡层位于垫层与第一基板之间。

[0056] 对于本实施例中的第一基板、薄膜晶体管阵列层、发光元件层、至少一道裂纹阻挡层和垫层的具体说明可参见上述实施例中的相关说明,本实施例与前述实施例不同之处在于,在本实施例中,在裂纹阻挡层在有机发光显示面板上的投影区域内,垫层不具有开孔。

[0057] 在本实施例的一种可实施方式中,如图13所示,图13为本发明实施例提供的一种裂纹阻挡层的局部剖面图,第一裂纹阻挡层41的段片与第四裂纹阻挡层49的段片交错设置,在垂直于有机发光显示面板的所在平面的方向上,第一裂纹阻挡层41的段片与第四裂纹阻挡层49的段片可以具有交叠部分。在本设计中,第一裂纹阻挡层与第四裂纹阻挡层均由段片组成且通过垫层隔开,在增加裂纹阻挡层耐形变能力的同时,又保证了,沿裂纹阻挡层延伸方向上,阻挡结构的连续性,另外,第一裂纹阻挡层和第四裂纹阻挡层在垂直于有机发光显示面板的方向上层叠设置,没有额外增加边框的宽度,有利于窄边框的实现。

[0058] 在本实施例的另一种可实施方式中,如图14所示,图14为本发明实施例提供的一种裂纹阻挡层的局部剖面图,一个第一裂纹阻挡层41的段片在有机发光显示面板所在平面的投影位于一个第四裂纹阻挡层49的段片在所述有机发光显示面板所在平面的投影内,且第一裂纹阻挡层的段片的尺寸小于第四裂纹阻挡层的段片的尺寸。在本实施方式中,第一

裂纹阻挡层和第四裂纹阻挡层均由相互独立的多个段片构成,相比于第一裂纹阻挡层和第四裂纹阻挡层均由一整条条状走线形成,增加了裂纹阻挡层沿其延伸方向的耐形变能力。另外,第一裂纹阻挡层的段片与第四裂纹阻挡层的段片叠置,且第一裂纹阻挡层的段片的尺寸小于第四裂纹阻挡层的段片的尺寸,从而,位于裂纹阻挡层上方的膜层8既在第一裂纹阻挡层的段片的边缘形成起伏,又在第四裂纹阻挡层的段片的边缘形成起伏,构成立体的、复杂度高的起伏图案,在增加裂纹阻挡层沿其延伸方向的耐形变能力的同时,也进一步降低了裂纹通过裂纹阻挡层所在区域进一步向显示区延伸的概率,提高了有机发光显示面板的性能可靠性。需要说明的是,第一裂纹阻挡层的段片之间的间距以及第二裂纹阻挡层的段片之间的间距的具体值可以根据实施情况确定。

[0059] 基于上一实施例,在本发明的一个实施例中,如图15和图16所示,图15为图1中的区域D的一种正视图,图16为图1中的区域D的一种正视图,裂纹阻挡层4的数量至少为两道(图15和图16示意了具有两道裂纹阻挡层的情况),至少两道裂纹阻挡层沿由远离显示区的位置指向靠近显示区的位置的方向(如图15和图16中的虚线箭头所指方向)排列;沿裂纹阻挡层的延伸方向,其中一道裂纹阻挡层4的第一裂纹阻挡层41的段片与另一道裂纹阻挡层4的第一裂纹阻挡层41的段片交错设置;和/或,沿裂纹阻挡层的延伸方向,其中一道裂纹阻挡层4的第四裂纹阻挡层49的段片与另一道裂纹阻挡层4的第四裂纹阻挡层49的段片交错设置。沿裂纹阻挡层的延伸方向,其中一道裂纹阻挡层的第一裂纹阻挡层的段片与另一道裂纹阻挡层的第一裂纹阻挡层的段片相接或具有交叠部分,且其中一道裂纹阻挡层的第四裂纹阻挡层的段片与另一道裂纹阻挡层的第四裂纹阻挡层的段片相接或具有交叠部分,采用此设计,裂纹沿由远离显示区的位置指向靠近显示区的位置的方向延伸时必定会通过第一裂纹阻挡层的段片所在区域或第四裂纹阻挡层的段片所在区域,从而确保阻挡裂纹延伸的路径,另外至少两道裂纹阻挡层的相互配合,在提高裂纹阻挡层沿其延伸方向的耐形变能力的同时,使得设置在裂纹阻挡层上方的膜层形成更加复杂的起伏图案,进一步增加了裂纹向显示区延伸的难度,减小了裂纹向有机发光显示面板内部延伸的概率,提高了有机发光显示面板的性能可靠性。

[0060] 在本实施例的一种可实施方式中,如图15所示,每一道裂纹阻挡层4的具体结构可以参考图13的相关说明,可选地,沿裂纹阻挡层的延伸方向,其中一道裂纹阻挡层的第一裂纹阻挡层的段片与第四裂纹阻挡层的段片之间具有交叠部分与另一道裂纹阻挡层的第一裂纹阻挡层的段片与第四裂纹阻挡层的段片之间具有交叠部分交错排布,从而沿由远离显示区的位置指向靠近显示区的位置的方向(如图15中的虚线箭头所指方向),裂纹向显示区延伸时必定会通过第一裂纹阻挡层的段片与第四裂纹阻挡层的段片具有交叠的区域,进一步增加了裂纹向显示区延伸的难度,减小了裂纹向有机发光显示面板内部延伸的概率,提高了有机发光显示面板的性能可靠性。

[0061] 在本实施例的另一种可实施方式中,如图16所示,每一道裂纹阻挡层4的具体结构可以参考图14的相关说明,可选地,沿裂纹阻挡层的延伸方向,其中一道裂纹阻挡层的第一裂纹阻挡层的段片与第四裂纹阻挡层的段片之间具有交叠部分与另一道裂纹阻挡层的第一裂纹阻挡层的段片与第四裂纹阻挡层的段片之间具有交叠部分交错排布,从而沿由远离显示区的位置指向靠近显示区的位置的方向(如图16中的虚线箭头所指方向),裂纹向显示区延伸时必定会通过第一裂纹阻挡层的段片与第四裂纹阻挡层的段片具有交叠的区

域,进一步增加了裂纹向显示区延伸的难度,减小了裂纹向有机发光显示面板内部延伸的概率,提高了有机发光显示面板的性能可靠性。

[0062] 需要说明的是,在附图中,垫层与第一基板接触仅为示意性表示,可选地,垫层与第一基板之间还可以设置其他膜层。

[0063] 在本发明的一个实施例中,本发明还提供一种有机发光显示装置,该有机发光显示装置可以包括上述任一实施例提供的有机发光显示面板。具体地,该有机发光显示装置可以是任何具有显示功能的电子产品,包括但不限于以下类别:电视机、笔记本电脑、桌上型显示器、平板电脑、数码相机、手机、智能手环、智能眼镜、车载显示器、医疗设备、工控设备、触摸交互终端等。图17为本发明实施例提供的一种显示装置的示意图,图17以手机对本发明的显示装置进行示意表示。本发明提供的有机发光显示装置中的有机发光显示面板具有上述任一实施例中记载的技术特征,因此,本发明提供的有机发光显示装置具有上述任一实施例中的技术方案所具有的技术效果,本发明提供的显示装置所具有的有益技术效果可参考上述实施例中的说明,不再赘述于此。

[0064] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

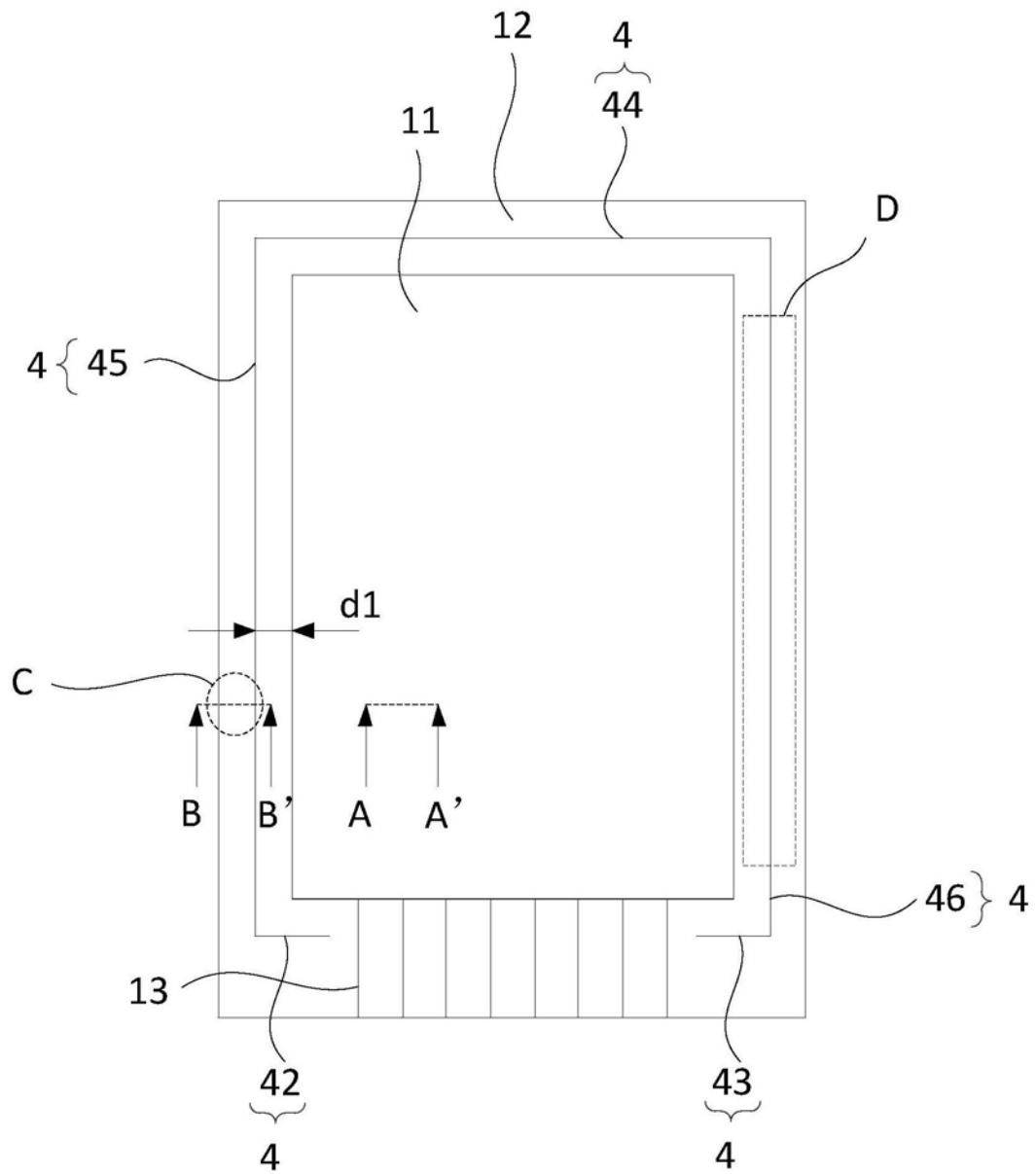


图1

A-A'

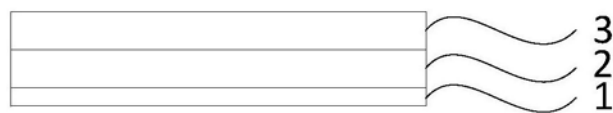


图2

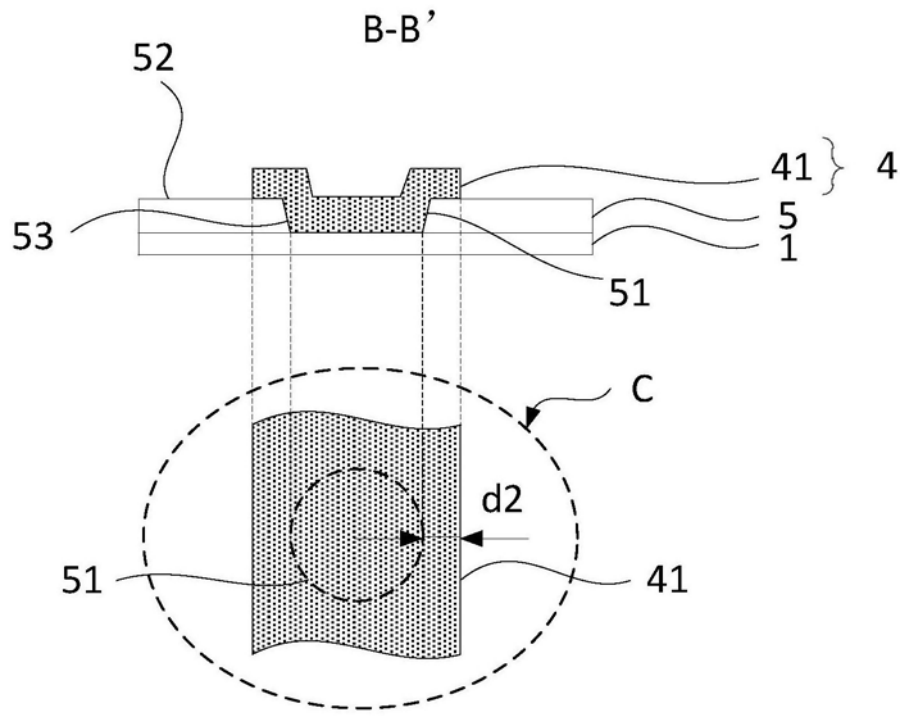


图3

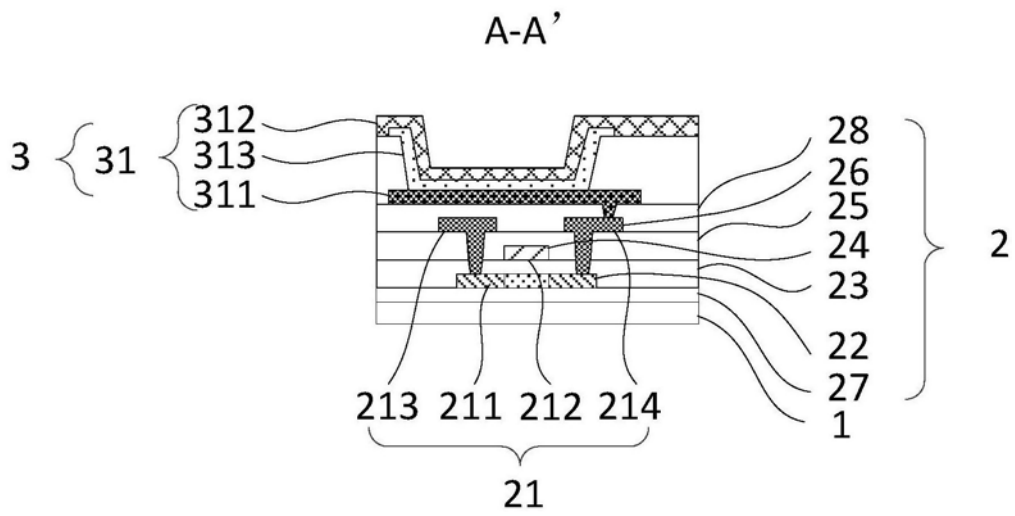


图4

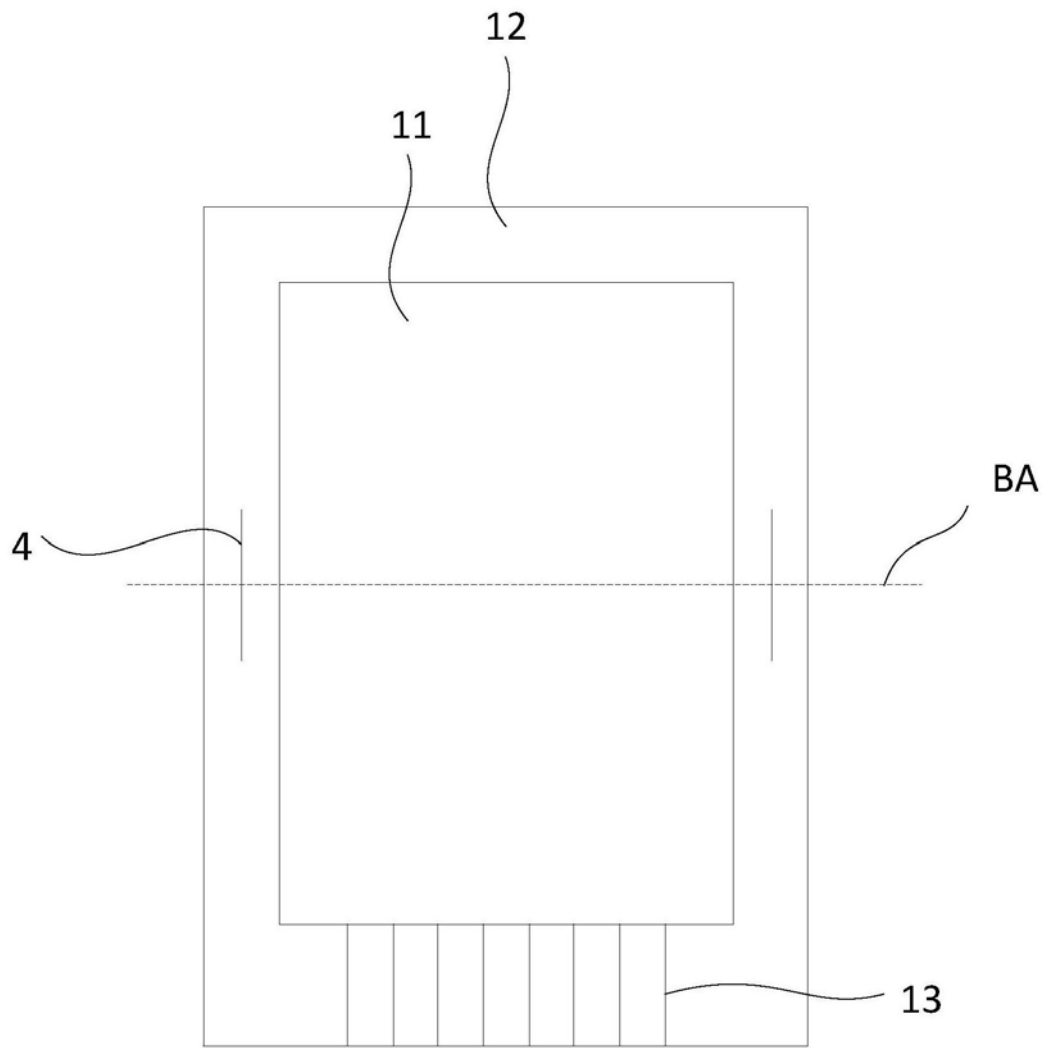


图5

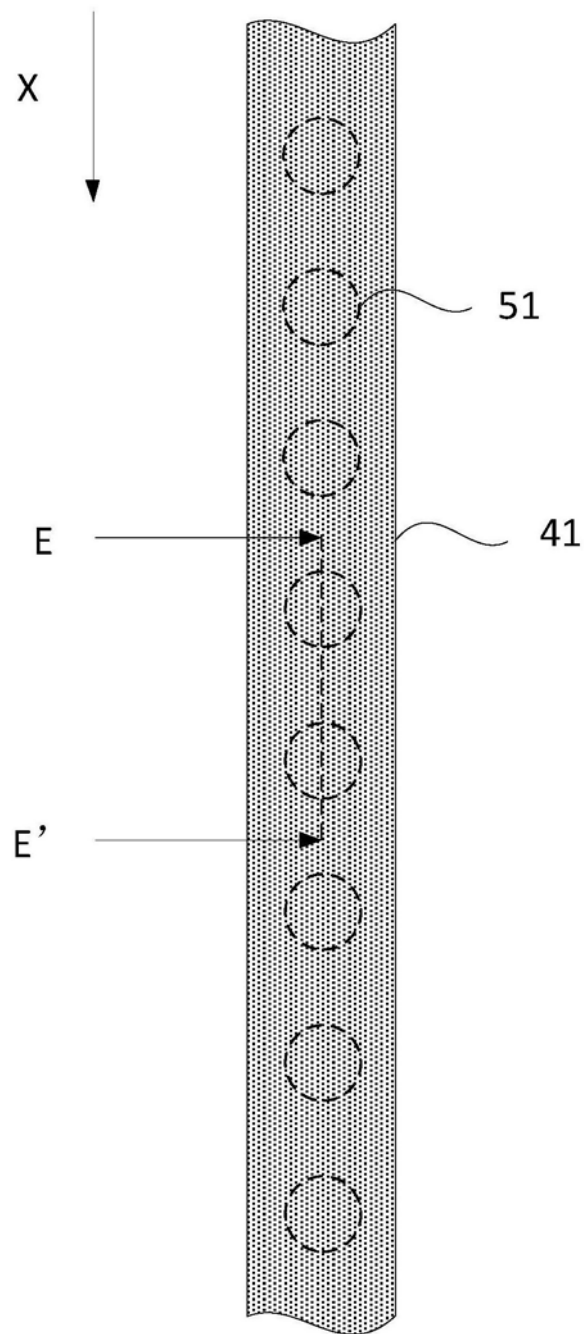


图6

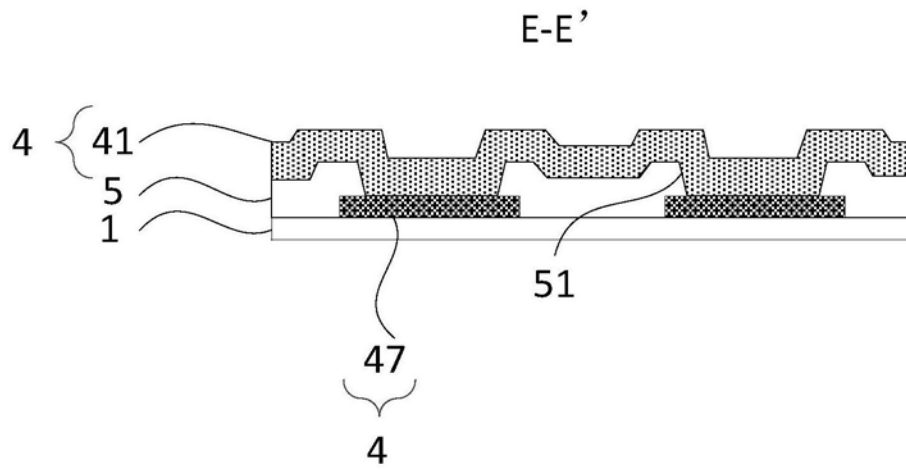


图7

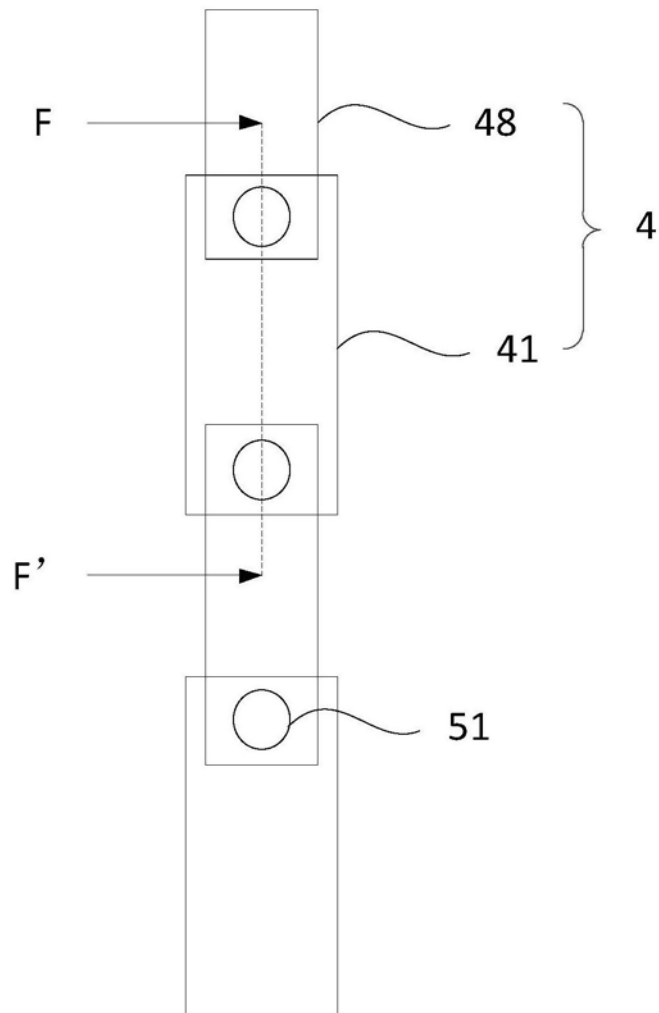


图8

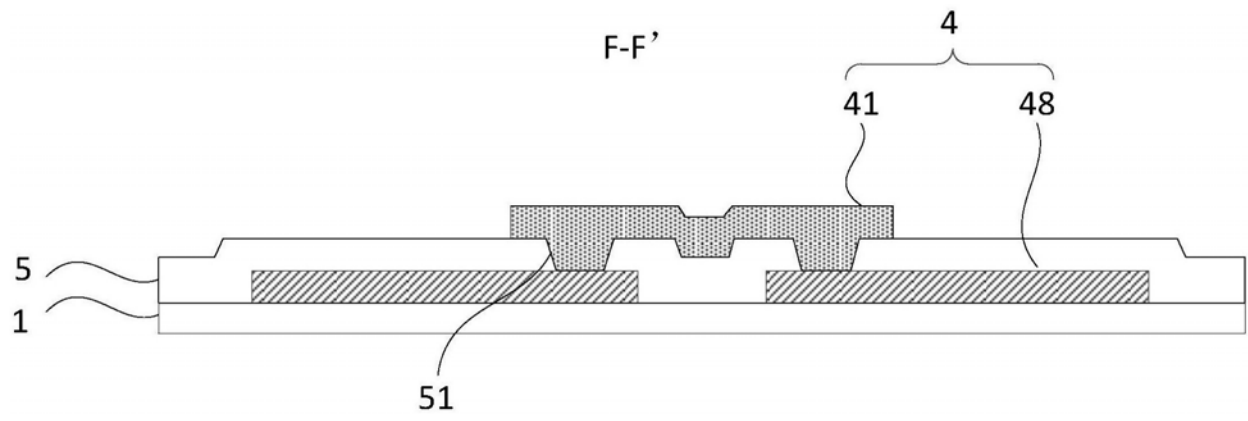


图9

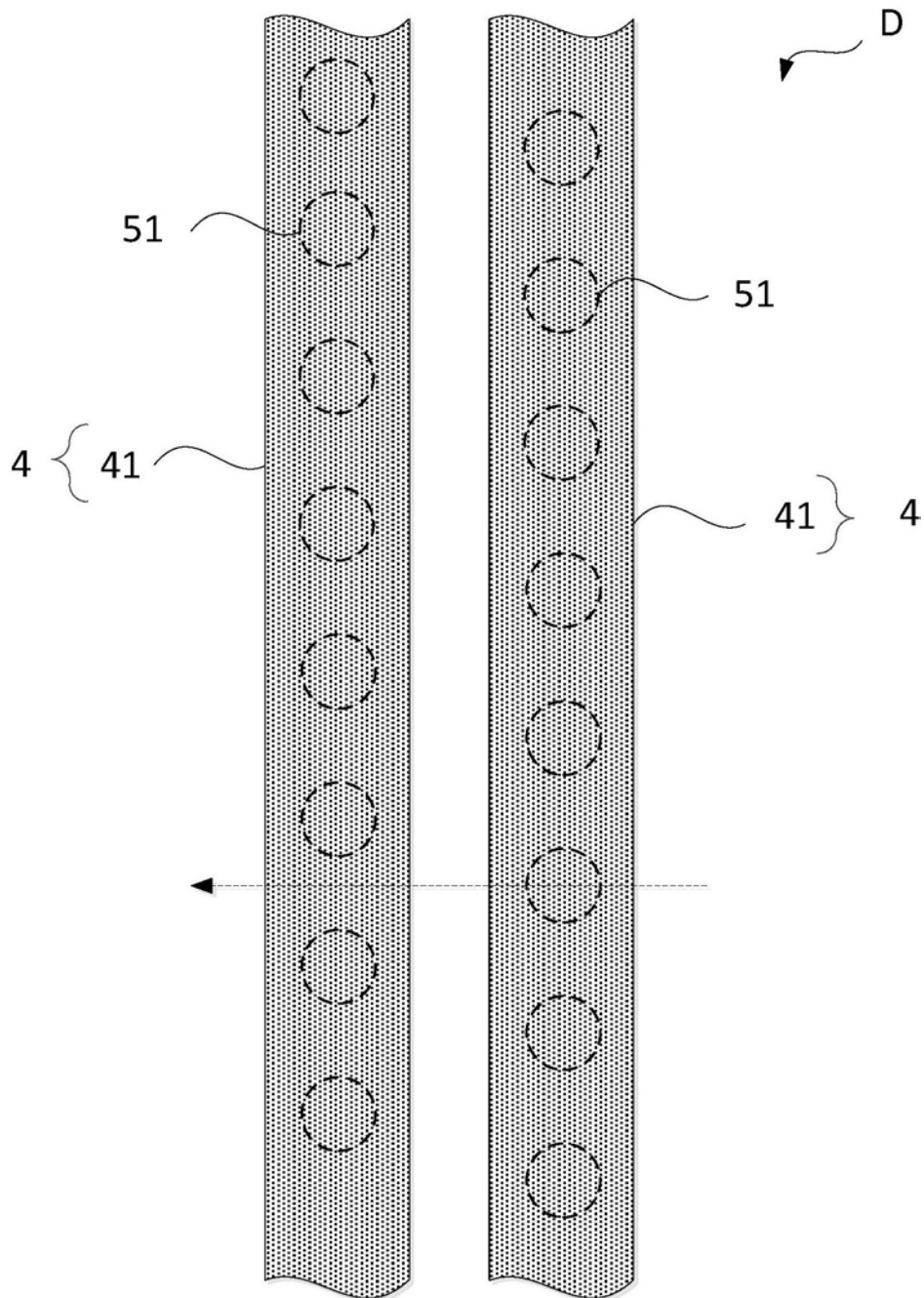


图10

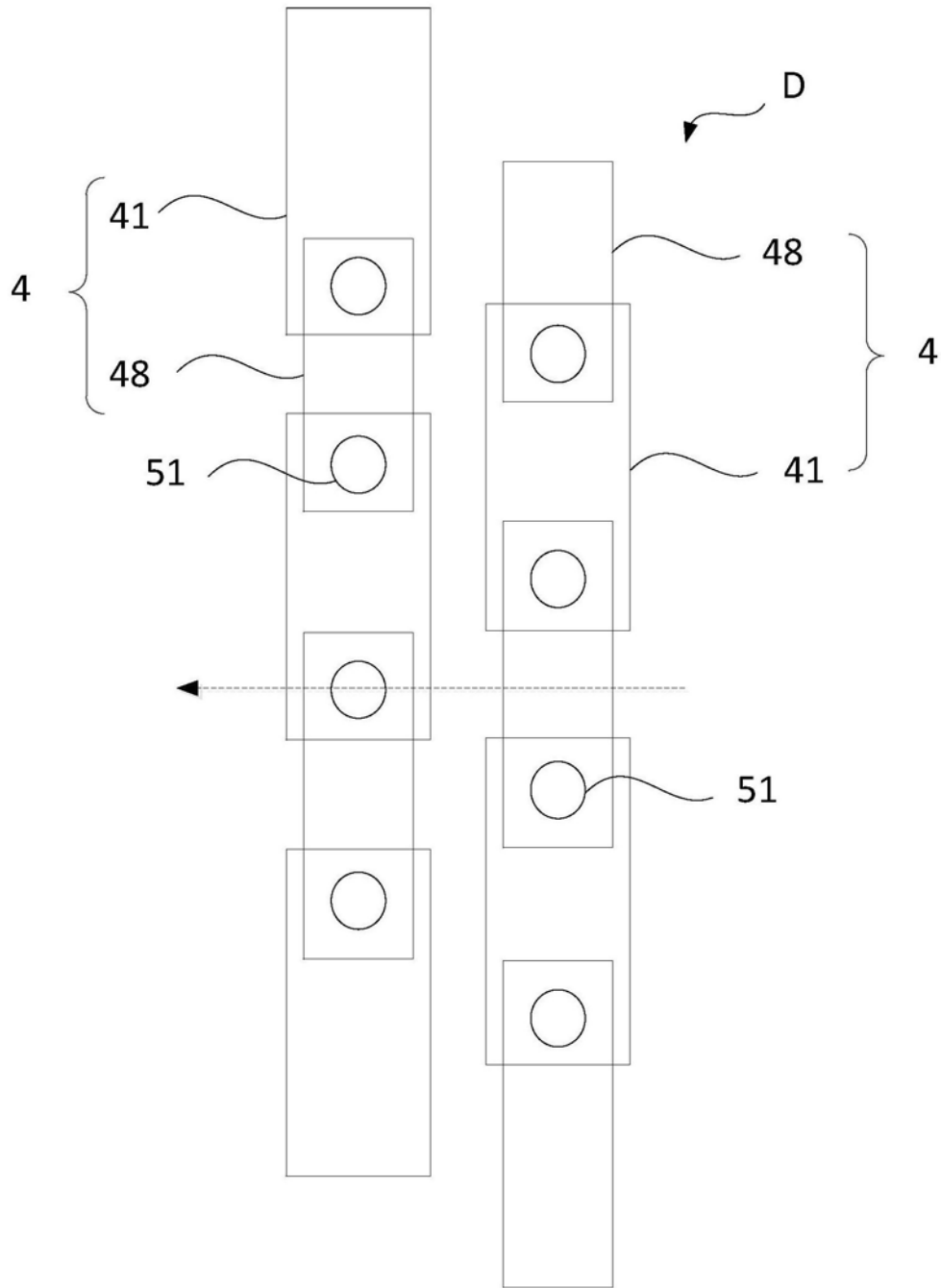


图11

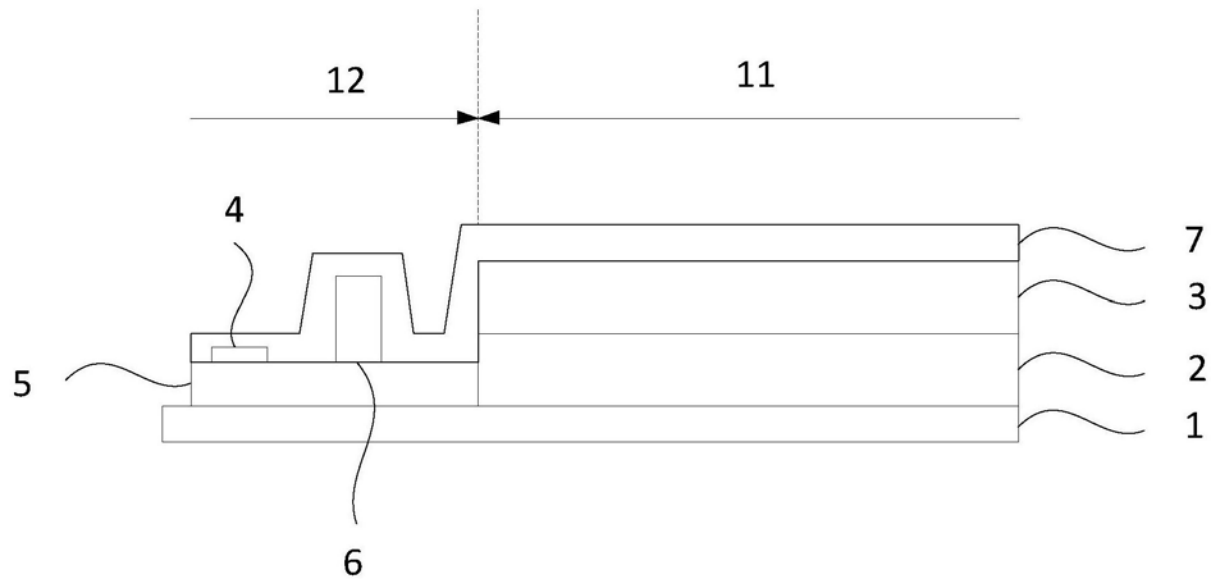


图12

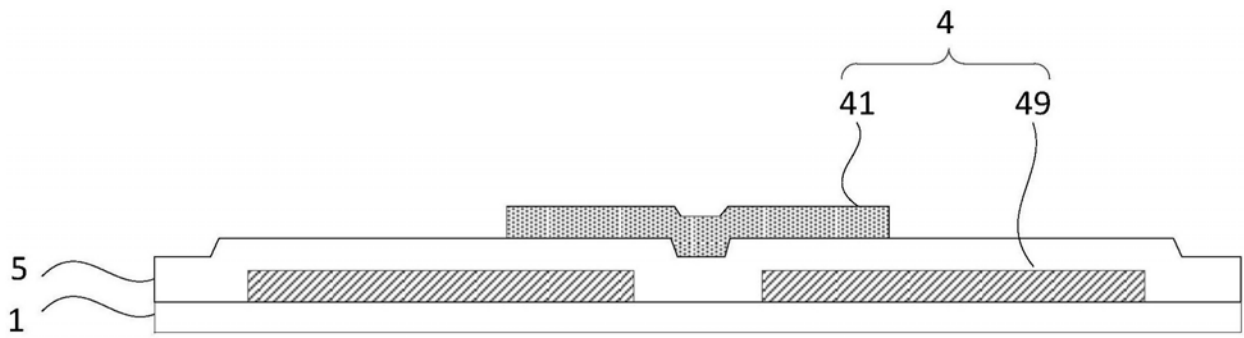


图13

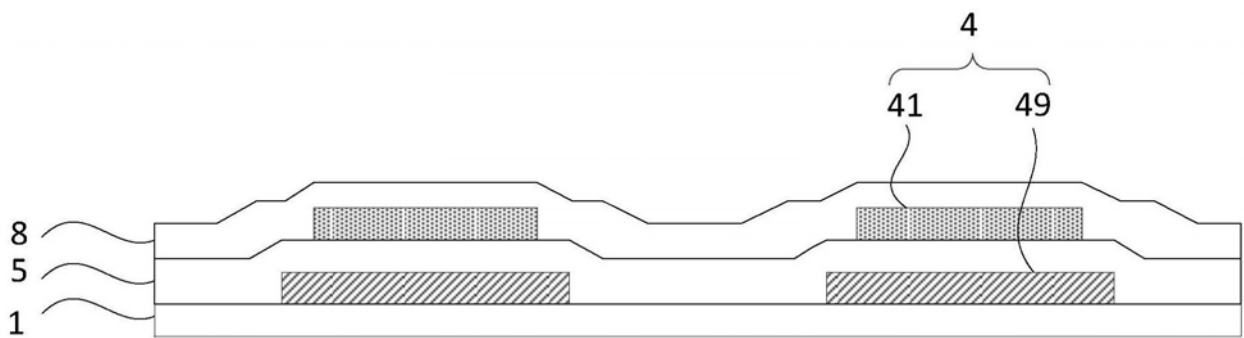


图14

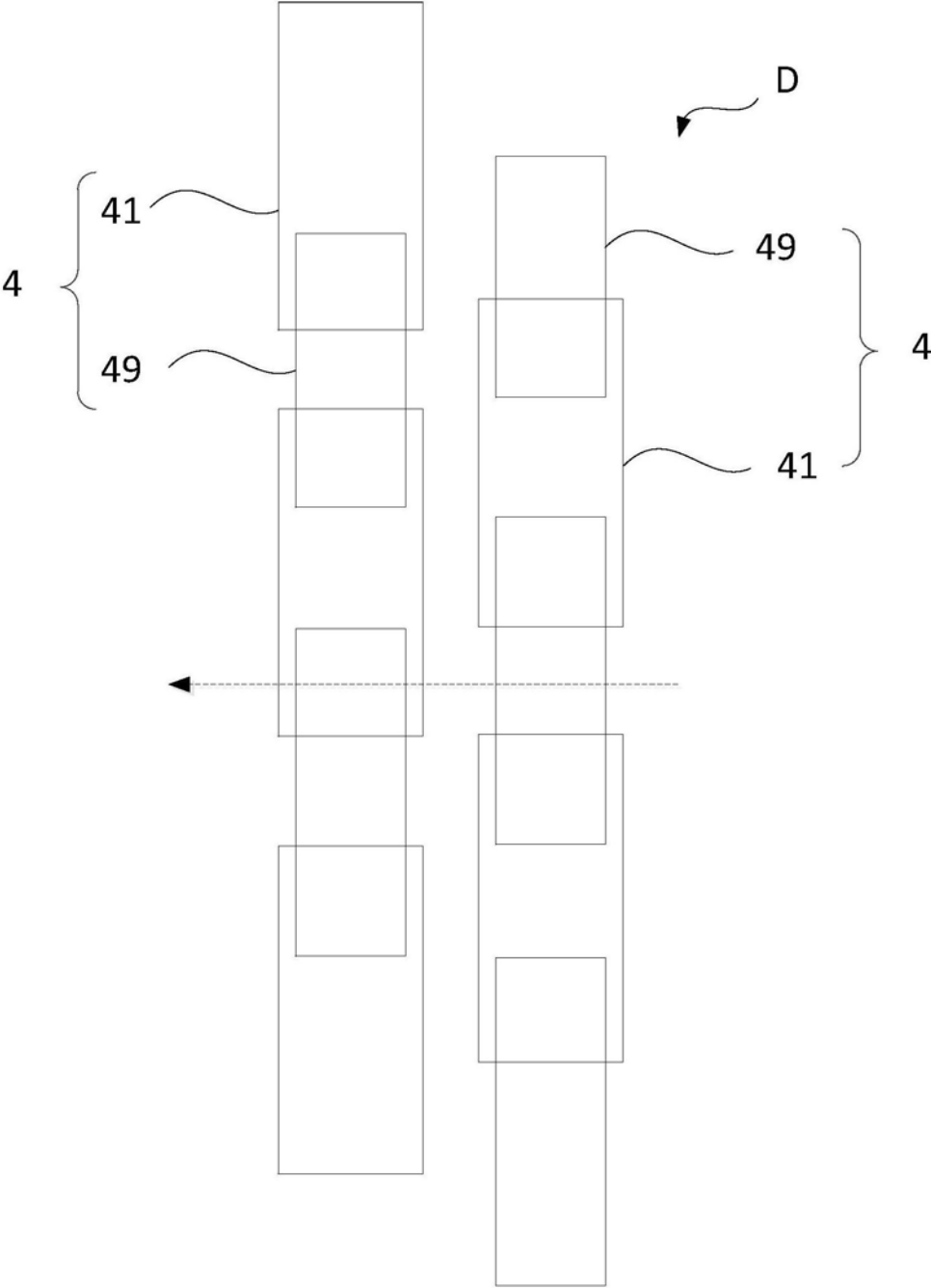


图15

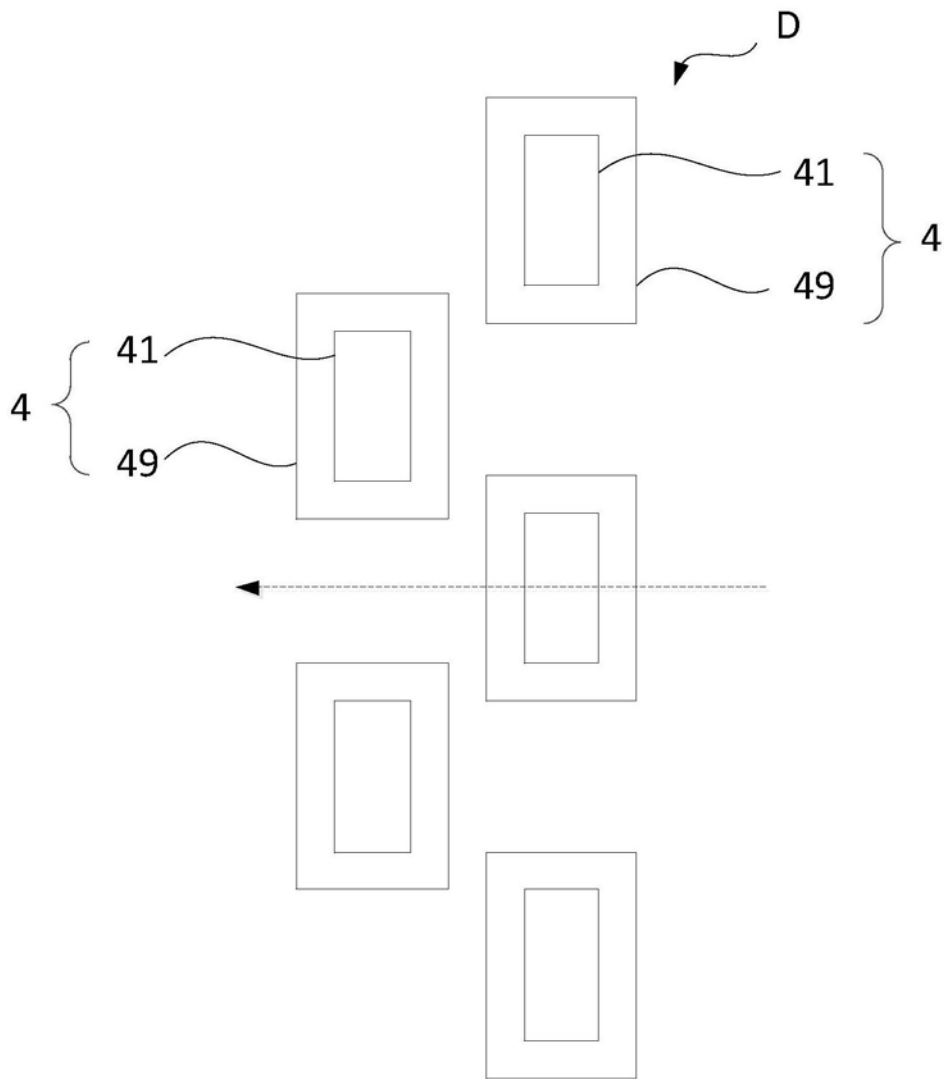


图16

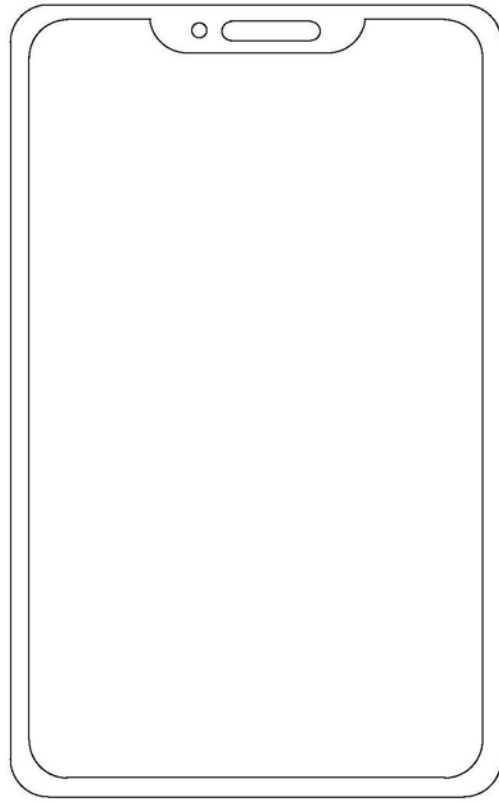


图17

专利名称(译)	有机发光显示面板和有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN108717957A	公开(公告)日	2018-10-30
申请号	CN201810551708.4	申请日	2018-05-31
[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	翟应腾		
发明人	翟应腾		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
代理人(译)	于淼		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光显示面板和有机发光显示装置，涉及显示技术领域，用以解决有机发光显示面板和有机发光显示装置的密封性问题。有机发光显示面板包括第一基板、薄膜晶体管阵列层、发光元件层、至少一道裂纹阻挡层和垫层。第一基板包括显示区和围绕显示区的边框区；薄膜晶体管阵列层位于第一基板上；发光元件层位于薄膜晶体管阵列层远离第一基板一侧；裂纹阻挡层位于边框区，且沿边框区的边界线的延伸方向延伸，在有机发光显示面板所在平面内，裂纹阻挡层与显示区之间的距离大于零；裂纹阻挡层包括至少一个第一裂纹阻挡层；垫层与第一裂纹阻挡层接触，且位于第一裂纹阻挡层与第一基板之间，垫层具有至少一个开孔，第一裂纹阻挡层覆盖开孔。

