



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108899340 A

(43)申请公布日 2018. 11. 27

(21)申请号 201810698135.8

(22)申请日 2018.06.29

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430070 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室

(72)发明人 白思航

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

代理人 郝传鑫 熊永强

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 21/77(2017.01)

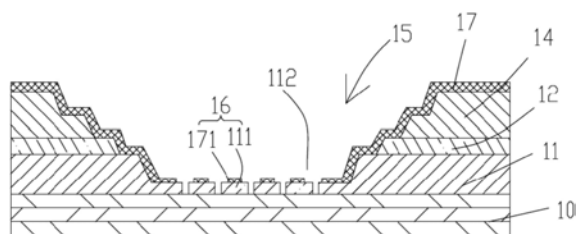
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

柔性AMOLED显示面板及其制造方法

(57)摘要

本发明提供的柔性AMOLED显示面板,包括基板,所述基板上包括显示区和非显示区,位于所述非显示区上,所述基板上依次层叠有缓冲层、栅极绝缘层及介电层;还包括由所述介电层向所述缓冲层凹设的阶梯槽,所述阶梯槽的两个相对槽侧壁为缓冲层、栅极绝缘层、介电层形成的阶梯结构,所述阶梯槽的底壁包括多个间隔设置的绑定区,所述介电层上及阶梯槽内还层叠有金属层,每个绑定区包括与所述基板连接的缓冲区和覆盖所述缓冲区上的金属区,其中,所述缓冲区为缓冲层的一部分。



1. 一种柔性AMOLED显示面板,其特征在于,包括基板,所述基板包括显示区和非显示区,位于所述非显示区上,所述基板上依次层叠有缓冲层、栅极绝缘层及介电层以及由所述介电层向所述缓冲层凹设的阶梯槽,所述阶梯槽的两个相对槽侧壁的为所述缓冲层、栅极绝缘层、介电层形成的阶梯结构,所述阶梯槽的底壁为所述缓冲层凹设形成,所述介电层上及阶梯槽内还层叠有金属走线层,所述金属走线层覆盖所述介电层和阶梯槽的底壁和槽侧壁。

2. 根据权利要求1所述的柔性AMOLED显示面板,其特征在于,所述阶梯槽的底壁上设有多个间隔的缺口,所述金属走线层的走线包括多个间隔通孔,所述缺口与所述通孔相对且贯通。

3. 根据权利要求2所述的柔性AMOLED显示面板,其特征在于,所述栅极绝缘层上凹设有第一通槽,介电层上凹设有第三通槽和位于第三通槽内的第二通槽,所述凹槽、第一通槽,第二通槽和第三通槽沿着垂直所述基板的方向依次连通形成所述阶梯槽;露出所述第一通槽的缓冲层为第一台阶,露出所述第二通槽的栅极绝缘层为第二台阶,露出第三通槽的部分介电层为第三台阶,所述介电层与金属层连接的部分为第四台阶,所述金属层覆盖所述第一台阶、第二台阶、第三台阶及第四台阶。

4. 根据权利要求1所述的柔性AMOLED显示面板,其特征在于,所述基板包括两层柔性材料层和层叠于两层柔性材料层之间的隔热层。

5. 根据权利要求1所述的柔性AMOLED显示面板制作方法,其特征在于,所述阶梯槽的底壁的厚度为200nm。

6. 一种柔性AMOLED显示面板制作方法,其特征在于,包括在基板上依次形成缓冲层、栅极绝缘层和介电层;

通过图案化工艺在所述介电层上形成第三通槽,其中第三通槽贯穿部分介电层;

对露出所述第三通槽的另一部分介电层进行图案化,形成贯穿介电层的第二通槽;

对露出所述第二通槽的栅极绝缘层进行图案化,在所述栅极绝缘层上形成第一通槽;

对露出所述第一通槽的缓冲层进行图案化,在所述缓冲层上形成凹槽,其中凹槽的底壁为部分缓冲层,所述凹槽、第一通槽、第二通槽、第三通槽形成阶梯槽;

在所述阶梯槽内及介电层上形成金属走线层,其中所述金属走线层的走线设有多个通孔,

对位于露出所述通孔的凹槽的底壁进行光罩,形成多个间隔设置的缺口。

7. 根据权利要求6所述的柔性AMOLED显示面板制作方法,其特征在于,对露出所述第一通槽的缓冲层进行图案化,在所述缓冲层上形成凹槽的步骤中,所述凹槽的底壁为被图案化后剩余的缓冲层,其厚度为200nm。

8. 根据权利要求6所述的柔性AMOLED显示面板制作方法,其特征在于,所述金属层上还形成有封装层,所述封装层覆盖所述金属走线层及所述底壁的缺口。

9. 根据权利要求6所述的柔性AMOLED显示面板制作方法,其特征在于,所述栅极绝缘层包括层叠设置的第一栅极绝缘层和第二栅极绝缘层。

10. 根据权利要求6所述的柔性AMOLED显示面板制作方法,其特征在于,所述缓冲层的厚度为5000Å。

柔性AMOLED显示面板及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示屏制造技术领域,特别涉及一种柔性AMOLED显示面板及其制造方法。

背景技术

[0002] AMOLED(Active-matrix organic light emitting diode)显示屏以其轻薄,可弯折,不易碎,可穿戴等优点成为下一代显示技术的杰出代表,为了提高绑定区的弯折性能,业内采用在绑定区多步蚀刻的方式去除无机膜层,相应的采用应力较小的有机膜层取代,提高产品的弯折性能和稳定性。而现有技术的采用有机材料填充无机材料时,需要找到性能参数匹配的有机材料,尤其需要考虑适应后续制程中耐高温性能,吸水性以及介电常数等性能,因此增加了AMOLED制作难度。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种提高弯折性能且工艺简单的柔性AMOLED显示面板。

[0004] 本发明提供一种柔性AMOLED显示面板制作方法。

[0005] 本发明所述的柔性AMOLED显示面板,包括基板,所述基板包括显示区和非显示区,位于所述非显示区上,所述基板上依次层叠有缓冲层、栅极绝缘层及介电层以及由所述介电层向所述缓冲层凹设的阶梯槽,所述阶梯槽的两个相对槽侧壁的为所述缓冲层、栅极绝缘层、介电层形成的阶梯结构,所述阶梯槽的底壁为所述缓冲层凹设形成,所述介电层上及阶梯槽内还层叠有金属走线层,所述金属走线层覆盖所述介电层和阶梯槽的底壁和槽侧壁。

[0006] 其中,所述阶梯槽的底壁上设有多个间隔的缺口,所述金属走线层的走线包括多个间隔通孔,所述缺口与所述通孔相对且贯通。

[0007] 其中,所述栅极绝缘层上凹设有第一通槽,介电层上凹设有第三通槽和位于第三通槽内的第二通槽,所述凹槽、第一通槽,第二通槽和第三通槽沿着垂直所述基板的方向依次连通形成所述阶梯槽;露出所述第一通槽的缓冲层为第一台阶,露出所述第二通槽的栅极绝缘层为第二台阶,露出第三通槽的部分介质层为第三台阶,所述介质层与金属层连接的部分为第四台阶,所述金属层覆盖所述第一台阶、第二台阶、第三台阶及第四台阶。

[0008] 其中,所述基板包括两层柔性材料层和层叠于两层柔性材料层之间的隔热层。

[0009] 其中,所述阶梯槽的底壁的厚度为200nm。

[0010] 本发明所述的柔性AMOLED显示面板制作方法,包括在基板上依次形成缓冲层、栅极绝缘层和介电层;

[0011] 通过图案化工艺在所述介电层上形成第三通槽,其中第三通槽贯穿部分介电层;

[0012] 对露出所述第三通槽的另一部分介电层进行图案化,形成贯穿介电层的第二通槽;

[0013] 对露出所述第二通槽的栅极绝缘层进行图案化,在所述栅极绝缘层上形成第一通

槽；

[0014] 对露出所述第一通槽的缓冲层进行图案化，在所述缓冲层上形成凹槽，其中凹槽的底壁为部分缓冲层，所述凹槽、第一通槽、第二通槽、第三通槽形成阶梯槽；

[0015] 在所述阶梯槽内及介电层上形成金属走线层，其中所述金属走线层的走线设有多个通孔，

[0016] 对位于露出所述通孔的凹槽的底壁进行光罩，形成多个间隔设置的缺口。

[0017] 其中，对露出所述第一通槽的缓冲层进行图案化，在所述缓冲层上形成凹槽的步骤中，所述凹槽的底壁为被图案化后剩余的缓冲层，其厚度为200nm。

[0018] 其中，所述金属层上还形成有封装层，所述封装层覆盖所述金属走线层及所述底壁的缺口。

[0019] 其中，所述栅极绝缘层包括层叠设置的第一栅极绝缘层和第二栅极绝缘层。

[0020] 其中，所述缓冲层的厚度为5000Å。

[0021] 本发明所述的柔性AMOLED显示面板采用在基板上预留部分缓冲层作为阶梯槽的底壁，将金属层与基板隔绝，不需要在非显示区金属层形成之前填充有机材料，减少工艺复杂性，保证显示面板的稳定性。而缺口的设计将预留部分缓冲层的应力减小，提高显示面板的柔韧性。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0023] 图1是本发明所述的柔性AMOLED显示面板的截面示意图。

[0024] 图2是本发明所述的柔性AMOLED显示面板制作方法的流程图。

[0025] 图3至图8是图2所示的柔性AMOLED显示面板制作方法中各步骤后的结构的截面示意图。

具体实施方式

[0026] 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，所描述的实施例仅仅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] 请参阅图2，本发明提供一种柔性AMOLED显示面板制作方法，所述方法包括：

[0028] 如图3，步骤S1，在基板10上依次形成缓冲层11、栅极绝缘层12和介电层14；所述介电层14和所述缓冲层11的厚度为5000Å。

[0029] 如图4，步骤S2，通过图案化工艺在所述介电层14上形成第三通槽141，其中第三通槽141贯穿部分介电层14；本实施例中所述的图案化包括曝光、显影、蚀刻等膜层制程工艺。所述介质层14与金属层17连接的部分为第四台阶T4。

[0030] 如图5，步骤S3，对露出所述第三通槽141的另一部分介电层14上进行图案化，形成

贯穿介电层14的第二通槽142。形成第二通槽142后的所述另一部分介电层14露出所述第三通槽141的部分形成所述第三台阶T3。

[0031] 如图6,步骤S4,对露出所述第二通槽142的栅极绝缘层12进行图案化,在所述栅极绝缘层上形成第一通槽121;形成第一通槽121后栅极绝缘层12露出第二通槽142的部分为第二台阶T2。

[0032] 如图7,步骤S5,对露出所述第一通槽121的缓冲层11进行图案化,在所述缓冲层11上形成凹槽112,其中凹槽112的底壁为部分缓冲层。形成凹槽112后的缓冲层露出第一通槽的部分为第一台阶T1。所述凹槽112、第一通槽121、第二通槽142、第三通槽141形成阶梯槽15,所述凹槽112作为阶梯槽15的底部,凹槽112的底壁就是阶梯槽15的底壁。其中,所述凹槽的底壁为被图案化后剩余的缓冲层,其厚度为200nm。

[0033] 如图8,步骤S6,在所述阶梯槽15内及介电层14上形成金属走线层17,其中所述金属走线层的走线设有多个通孔172。所述金属走线层17位于所述非显示区的走线可以是信号线,电压线等。所述金属走线层17覆盖所述阶梯槽15的槽侧壁和底壁的表面和介电层14的表面。步骤S5中,缓冲层11上之所以选择采用凹槽的形式,而并非贯穿缓冲层的通槽,就是为了预留一部分缓冲层来隔离所述金属走线层17与所述基板10,防止金属走线层17形成时对基板10的损伤。在金属走线层形成过程中,包括对位于所述阶梯槽15的底壁的金属走线层17进行蚀刻,形成多个间隔设置的所述通孔172;每个通孔172露出所述凹槽112的底壁,也就是剩余的缓冲层。

[0034] 参阅图1,步骤S7,对位于露出所述通孔172的凹槽112的底壁进行光罩,形成多个间隔设置的与所述通孔172贯通的缺口16,其投影位于所述通孔172内,所述缺口16露出所述基板10。所述缺口16可以减小凹槽底壁位置的应力。

[0035] 本方法还包括所述金属层上形成有封装层(图未示),所述封装层覆盖所述金属走线层17的通孔172及缺口16。

[0036] 本发明所述柔性AMOLED显示面板将非显示区的缓冲区预留一部分作为隔离基板和金属层的间隔层,可以防止在金属层形成时对基板的损伤,同时满足非显示的柔韧性,不影响其弯折性能。

[0037] 进一步的,本发明所述柔性AMOLED显示面板可以解决现有技术非显示区(弯折区)增加的有机光阻伴随而来的金属层与ODH表面附着性差以及ODH耐清洗能力差产生现象,本发明可取消条件更苛刻的ODH材料的影响,通过阶梯槽开孔宽度以及阶梯槽角度的调节,使金属层处于中性面,更有利于此结构的导入以及可靠性验证

[0038] 结合上述方法,请参阅图1,本发明提供一种柔性AMOLED显示面板,包括保护面板和基板。所述基板上包括显示区(图未示)和非显示区(图未示),请参阅图1,本实施例中,位于所述非显示区上,也就是柔性AMOLED显示面板柔性弯折区,所述基板10上依次层叠有缓冲层11、栅极绝缘层12及介电层14以及由所述介电层14向所述缓冲层11凹设的阶梯槽15,所述阶梯槽15的两个相对槽侧壁为缓冲层11、栅极绝缘层12、介电层14形成的阶梯结构,所述阶梯槽15的底壁为所述缓冲层11凹设形成,即所述底壁为缓冲层11形成阶梯槽后剩余的一部分。所述介电层14上及阶梯槽内还层叠有金属走线层17,所述金属走线层17覆盖所述介电层14和阶梯槽15的底壁和槽侧壁。所述阶梯槽15的底壁上设有多个间隔的缺口16,所述金属走线层17的走线包括多个间隔通孔172,所述缺口16与所述通孔172相对且贯通。。

[0039] 具体的,所述阶梯槽15的底壁厚度为200nm,既不会影响该区域的柔韧性也不会增加加工难度,由SiNx或SiO₂构成。所述栅极绝缘层12包括层叠设置的第一栅极绝缘层和第二栅极绝缘层;其由SiNx或SiO₂制成。所述基板包括两层柔性材料层和层叠于两层柔性材料层之间的隔热层,两层柔性材料层主要为PI,PET等材料。

[0040] 本实施例中,所述阶梯槽15包括形成于所述缓冲层11上的凹槽112,且凹槽112的底壁形成所述缺口16。也就是在形成所述阶梯槽15时,所述缓冲层11部分凹陷形成所述凹槽来作为阶梯槽的底部。

[0041] 本实施例中,所述栅极绝缘层12上凹设有第一通槽121,介电层14上凹设有第三通槽141和位于第三通槽141内的第二通槽142,所述凹槽112、第一通槽121,第二通槽142和第三通槽141沿着垂直所述基板10的方向依次连通形成所述阶梯槽15;所述凹槽112的底壁即是阶梯槽15的底壁。露出所述第一通槽112的缓冲层11为第一台阶T1,露出所述第二通槽142的栅极绝缘层为第二台阶T2,露出第三通槽141的部分介质层为第三台阶T3,所述介质层14与金属走线层17连接的部分为第四台阶T4,所述金属走线层17覆盖所述第一台阶T1、第二台阶T2、第三台阶T3及第四台阶T4。所述第一台阶T1、第二台阶T2、第三台阶T3及第四台阶T4,以及凹槽112的底壁的设计,实际可以是金属层11的层位置接近中性面内,提高了非显示区的柔韧性,保证稳定性。

[0042] 本发明中,采用在基板上预留部分缓冲层11作为阶梯槽的底壁,将金属走线层17与基板隔绝,避免金属层在成型和蚀刻的过程中对基板产生污染,不需要在非显示区金属层形成之前填充有机材料,减少工艺复杂性,保证显示面板的稳定性。而阶梯槽的底壁具有为多个间隔设置的缺口16,将预留部分缓冲层11的应力减小,提高显示面板的非显示区的柔韧性。

[0043] 以上所揭露的仅为本发明较佳实施例而已,当然不能以此来限定本发明之权利范围,本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分流程,并依本发明权利要求所作的等同变化,仍属于发明所涵盖的范围。

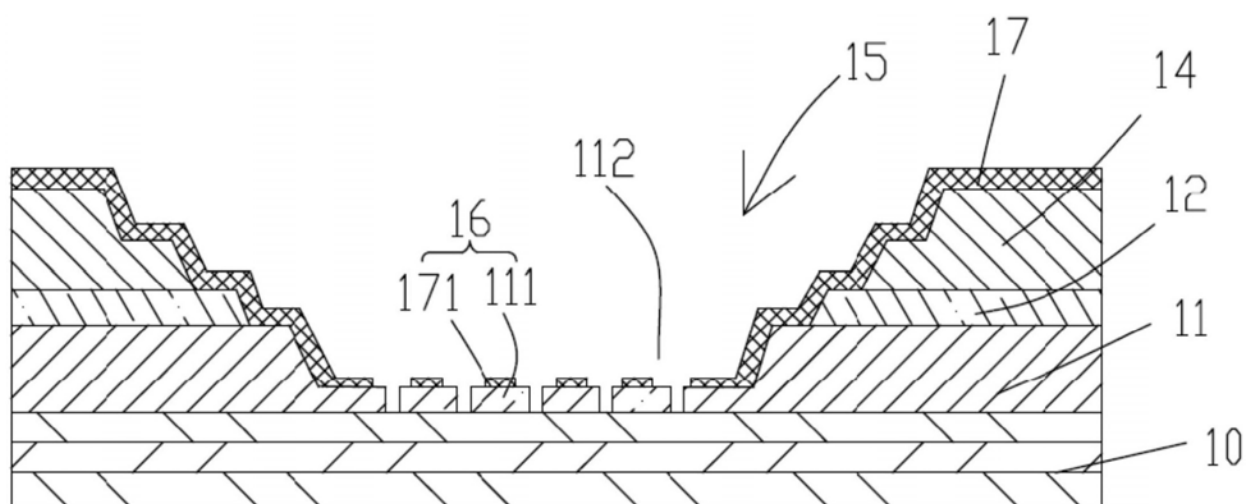


图1

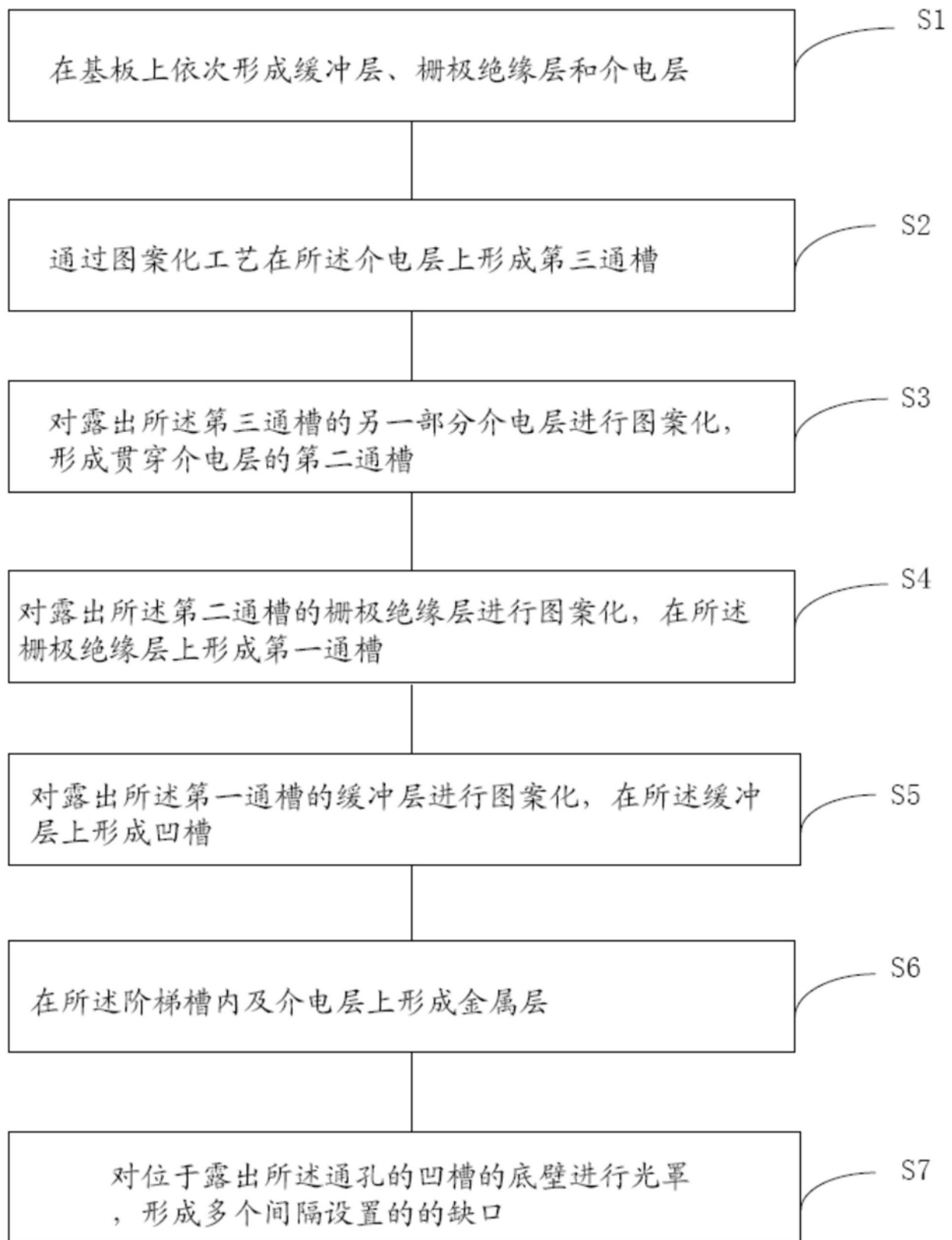


图2

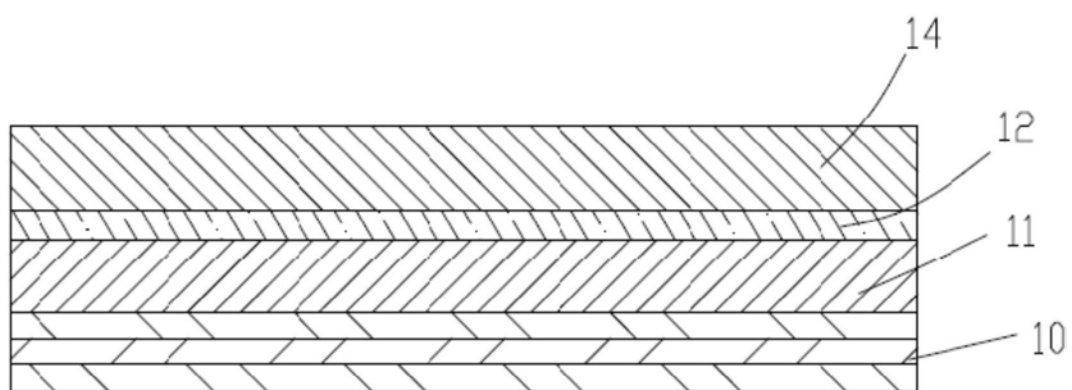


图3

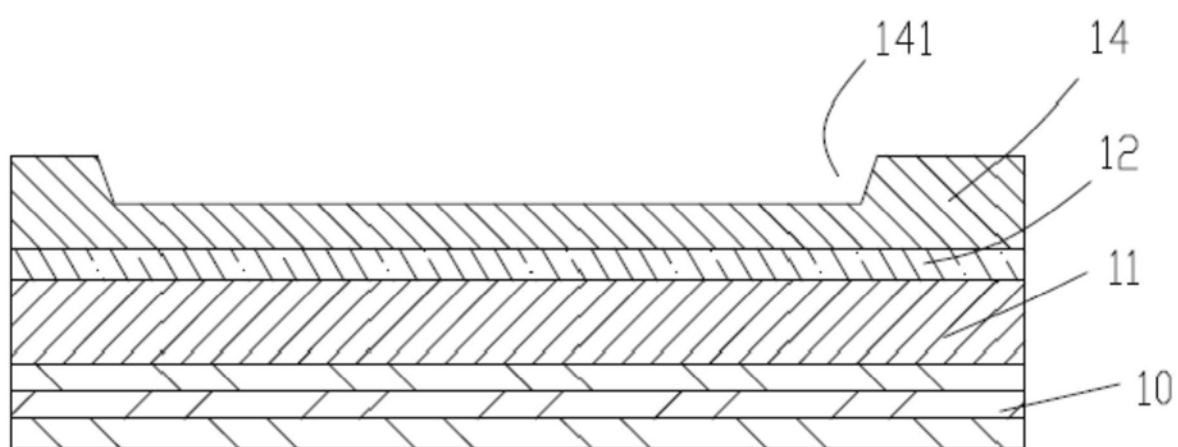


图4

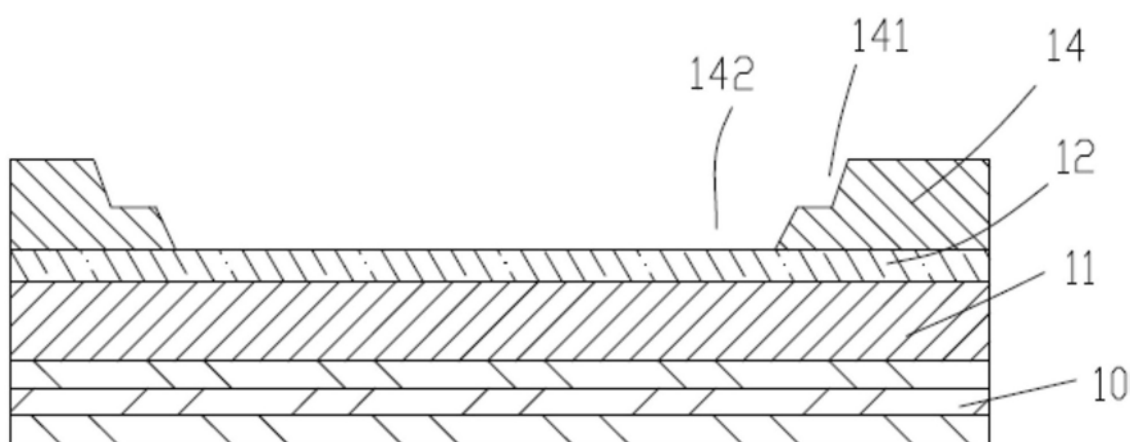


图5

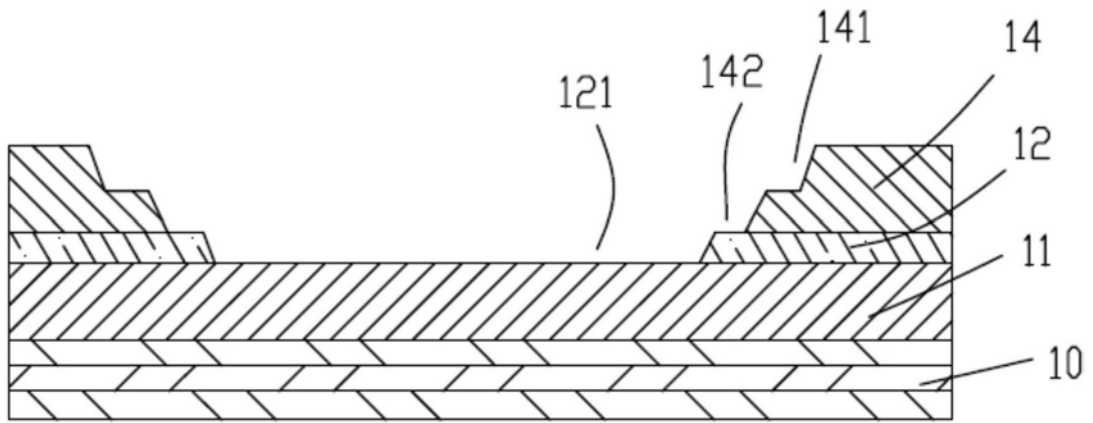


图6

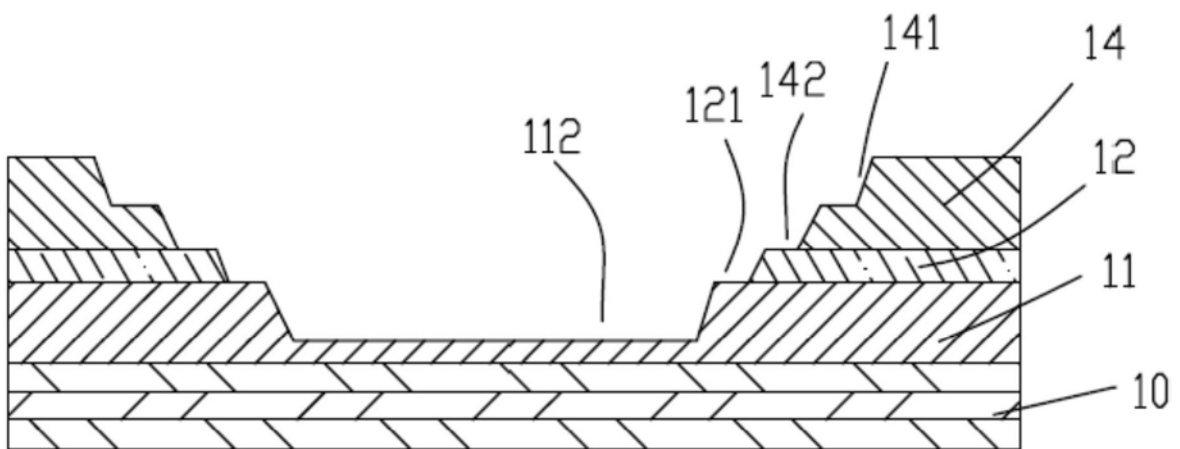


图7

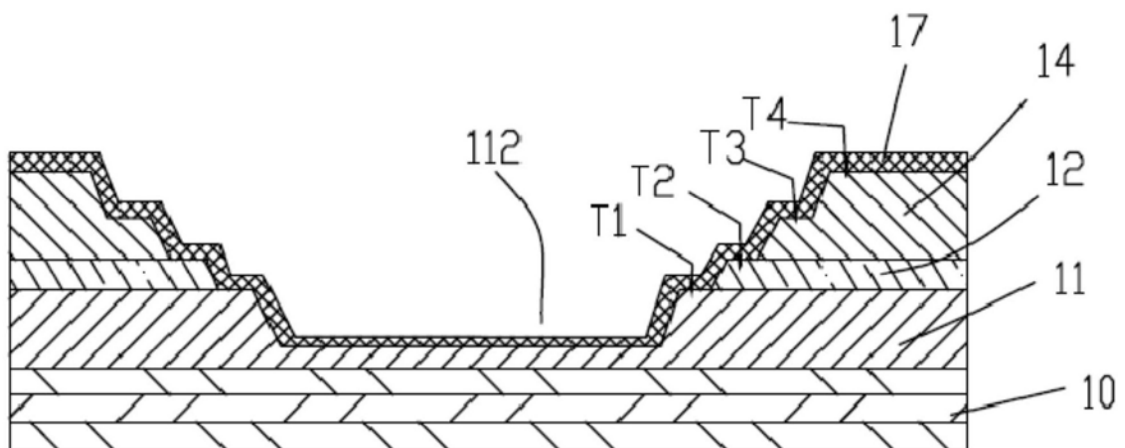


图8

专利名称(译)	柔性AMOLED显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	CN108899340A	公开(公告)日	2018-11-27
申请号	CN201810698135.8	申请日	2018-06-29
[标]发明人	白思航		
发明人	白思航		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/77		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L2227/323		
代理人(译)	熊永强		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供的柔性AMOLED显示面板，包括基板，所述基板上包括显示区和非显示区，位于所述非显示区上，所述基板上依次层叠有缓冲层、栅极绝缘层及介电层；还包括由所述介电层向所述缓冲层凹设的阶梯槽，所述阶梯槽的两个相对槽侧壁为缓冲层、栅极绝缘层、介电层形成的阶梯结构，所述阶梯槽的底壁包括多个间隔设置的绑定区，所述介电层上及阶梯槽内还层叠有金属层，每个绑定区包括与所述基板连接的缓冲区和覆盖所述缓冲区上的金属区，其中，所述缓冲区为缓冲层的一部分。

