



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110010665 A

(43)申请公布日 2019.07.12

(21)申请号 201910237985.2

(22)申请日 2019.03.27

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430079 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 张文智

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

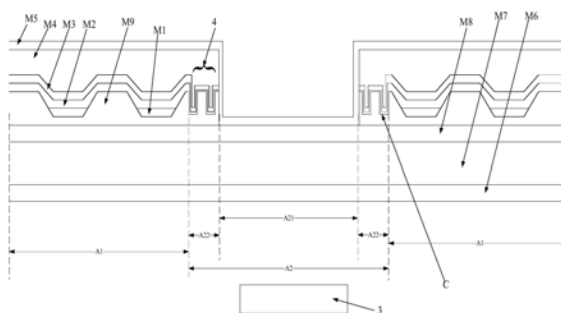
权利要求书1页 说明书8页 附图15页

(54)发明名称

OLED显示面板

(57)摘要

本发明提供一种OLED显示面板, OLED显示面板包括对应电子元件设置位置的电子元件设置区, 电子元件设置区包括透光区以及缓冲区, 在缓冲区内形成有微纳结构; 本发明在透光区和显示区之间的缓冲区内设置微纳结构, 在通过激光切割或者其他工艺进行挖孔时, 微纳结构可以防止阴极等公共电极层产生的裂纹向显示区扩展, 缓解了现有全面屏技术存在的阴极在挖孔时所产生的裂纹向显示区内扩展的技术问题, 并且微纳结构又可以在挖孔过程中延缓挖孔区侧面的水氧入侵, 最终提升器件寿命。



1. 一种OLED显示面板,其特征在于,所述OLED显示面板包括显示区、和对应电子元件设置位置的电子元件设置区,其中:

所述电子元件设置区包括透光区以及缓冲区,所述缓冲区围绕所述透光区、且与所述显示区接触;

所述OLED显示面板在所述缓冲区内形成有微纳结构;

所述OLED显示面板包括发光功能层以及封装层;所述发光功能层对应所述透光区的位置开设有透光通孔,所述封装层封装所述透光通孔。

2. 如权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述OLED显示面板包括像素定义层,所述微纳结构包括形成在所述像素定义层上的微纳凹槽。

3. 如权利要求2所述的OLED显示面板,其特征在于,所述微纳凹槽为围绕所述透光区的封闭环形。

4. 如权利要求3所述的OLED显示面板,其特征在于,所述封闭环形的形状包括圆形或者多边形中的至少一种。

5. 如权利要求2所述的OLED显示面板,其特征在于,所述微纳结构包括至少两个所述微纳凹槽。

6. 如权利要求2所述的OLED显示面板,其特征在于,所述微纳凹槽的截面形状包括半圆形、半椭圆形、水滴形、矩形、三角形中的至少一种。

7. 如权利要求1至6任一项所述的OLED显示面板,其特征在于,所述封装层包括层叠设置的第一无机阻隔层、有机聚合物层和第二无机阻隔层;所述透光通孔贯穿所述第一无机阻隔层以及有机聚合物层。

8. 如权利要求7所述的OLED显示面板,其特征在于,所述有机聚合物层被微纳结构阻挡,形成于所述显示区内。

9. 如权利要求1至6任一项所述的OLED显示面板,其特征在于,所述透光区设置有填充层,所述填充层设置于所述透光通孔内,所述封装层形成于所述填充层上。

10. 如权利要求9所述的OLED显示面板,其特征在于,所述填充层的材料与有机聚合物层的材料相同。

OLED显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种OLED显示面板。

背景技术

[0002] 随着全面屏技术的发展,屏下摄像头等电子元件放置在显示屏下的技术是发展趋势。现有OLED(Organic Light Emitting Diode,有机发光二极管)显示面板的阴极平铺显示面板,其材料为镁银合金、或者镁银叠层结构,由于银对光线具有较大的反射率,外界光线穿过阴极时,损耗较多。

[0003] 因此,如图1所示,现有技术为了保证屏下电子元件,如摄像头的采光效果,需要将摄像头上方的发光功能层(包括阳极M1、发光层及阴极M2等)去除以形成透光区(即图1中的OP区域),即挖孔技术。

[0004] 但是,由于阴极平铺显示面板,在挖孔过程中,阴极所产生的裂纹向显示区内扩展。

[0005] 所以,现有全面屏技术存在阴极在挖孔时所产生的裂纹向显示区内扩展的技术问题,需要改进。

发明内容

[0006] 本发明提供一种OLED显示面板,以缓解现有全面屏技术存在的阴极在挖孔时所产生的裂纹向显示区内扩展的技术问题。

[0007] 为解决上述问题,本发明提供的技术方案如下:

[0008] 本发明实施例提供一种OLED显示面板,所述OLED显示面板包括显示区、和对应电子元件设置位置的电子元件设置区,其中:

[0009] 所述电子元件设置区包括透光区以及缓冲区,所述缓冲区围绕所述透光区、且与所述显示区接触;

[0010] 所述OLED显示面板在所述缓冲区内形成有微纳结构;

[0011] 所述OLED显示面板包括发光功能层以及封装层;所述发光功能层对应所述透光区的位置开设有透光通孔,所述封装层封装所述透光通孔。

[0012] 在本发明实施例提供的OLED显示面板中,所述OLED显示面板包括像素定义层,所述微纳结构包括形成在所述像素定义层上的微纳凹槽。

[0013] 在本发明实施例提供的OLED显示面板中,所述微纳凹槽为围绕所述透光区的封闭环形。

[0014] 在本发明实施例提供的OLED显示面板中,所述封闭环形的形状包括圆形或者多边形中的至少一种。

[0015] 在本发明实施例提供的OLED显示面板中,所述微纳结构包括至少两个所述微纳凹槽。

[0016] 在本发明实施例提供的OLED显示面板中,所述微纳凹槽的截面形状包括半圆形、

半椭圆形、水滴形、矩形、三角形中的至少一种。

[0017] 在本发明实施例提供的OLED显示面板中,所述封装层包括层叠设置的第一无机阻隔层、有机聚合物层和第二无机阻隔层;所述透光通孔贯穿所述第一无机阻隔层以及有机聚合物层。

[0018] 在本发明实施例提供的OLED显示面板中,所述有机聚合物层被微纳结构阻挡,形成于所述显示区内。

[0019] 在本发明实施例提供的OLED显示面板中,所述透光区设置有填充层,所述填充层设置于所述透光通孔内,所述封装层形成于所述填充层上。

[0020] 在本发明实施例提供的OLED显示面板中,所述填充层的材料与有机聚合物层的材料相同。

[0021] 本发明的有益效果为:本发明提供一种OLED显示面板,所述OLED显示面板包括显示区和对应电子元件设置位置的电子元件设置区,所述电子元件设置区包括透光区以及缓冲區,所述缓冲區围绕所述透光区、且与所述显示区接触;所述OLED显示面板在所述缓冲区内形成有微纳结构;所述OLED显示面板包括发光功能层以及封装层;所述发光功能层对应所述透光区的位置开设有透光通孔,所述封装层封装所述透光通孔;本发明将发光功能层在透光区的位置开设透光通孔,去除了对光线阻隔较大的发光功能层,提高了光线透过率,同时在透光区和显示区之间的缓冲区内设置微纳结构,在通过激光切割或者其他工艺进行挖孔时,微纳结构可以防止阴极等公共电极层产生的裂纹向显示区扩展,缓解了现有全屏技术存在的阴极在挖孔时所产生的裂纹向显示区内扩展的技术问题,并且微纳结构又可以在挖孔过程中延缓挖孔区侧面的水氧入侵,最终提升器件寿命。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说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介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是发明的一些实施例,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现有全屏技术中OLED显示面板的示意图。

[0024] 图2为本发明实施例提供的OLED显示面板的俯视图。

[0025] 图3为本发明实施例提供的OLED显示面板A-A' 的第一种剖面示意图。

[0026] 图4为本发明实施例提供的OLED显示面板A-A' 的第二种剖面示意图。

[0027] 图5为本发明实施例提供的OLED显示面板A-A' 的第三种剖面示意图。

[0028] 图6为本发明实施例提供的OLED显示面板A-A' 的第四种剖面示意图。

[0029] 图7至图15为本发明实施例提供的OLED显示面板的制程示意图。

具体实施方式

[0030] 以下各实施例的说明是参考附加的图示,用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语,例如[上]、[下]、[前]、[后]、[左]、[右]、[内]、[外]、[侧面]等,仅是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用以说明及理解本发明,而非用以限制本发明。在图中,结构相似的单元是用以相同标号表示。

[0031] 针对现有全面屏技术存在的阴极在挖孔时所产生的裂纹向显示区内扩展的技术问题,本发明实施例可以缓解。

[0032] 在一种实施例中,如图2至图6所示,本发明实施例提供的OLED显示面板包括显示区A1、和对应电子元件3设置位置的电子元件设置区A2,其中:

[0033] 所述电子元件设置区A2包括透光区A21以及缓冲区A22,所述缓冲区A22围绕所述透光区A21、且与所述显示区A1接触;

[0034] 所述OLED显示面板在所述缓冲区内形成有微纳结构4;

[0035] 所述OLED显示面板包括发光功能层(包括图3所示的第一电极M1、发光层及第二电极M2)以及封装层(包括图3所示的第一无机阻隔层M3、有机聚合物层M4和第二无机阻隔层M5);所述发光功能层对应所述透光区A21的位置开设有透光通孔,所述封装层封装所述透光通孔。

[0036] 电子元件3可以是一种电子元件,也可以是多种电子元件的集合体,如摄像头、光线传感器、基于红外线的指纹识别装置等。

[0037] 本实施例提供一种OLED显示面板,其包括显示区和对应电子元件设置位置的电子元件设置区,所述电子元件设置区包括透光区以及缓冲区,所述缓冲区围绕所述透光区、且与所述显示区接触;所述OLED显示面板在所述缓冲区内形成有微纳结构;所述OLED显示面板包括发光功能层以及封装层;所述发光功能层对应所述透光区的位置开设有透光通孔,所述封装层封装所述透光通孔;本发明将发光功能层在透光区的位置开设透光通孔,去除了对光线阻隔较大的发光功能层,提高了光线透过率,同时在透光区和显示区之间的缓冲区内设置微纳结构,在通过激光切割或者其他工艺进行挖孔时,微纳结构可以防止阴极等公共电极产生的裂纹向显示区扩展,缓解了现有全面屏技术存在的阴极在挖孔时所产生的裂纹向显示区内扩展的技术问题,并且微纳结构又可以在挖孔过程中延缓挖孔区侧面的水氧入侵,最终提升器件寿命。

[0038] 在一种实施例中,如图3所示,所述OLED显示面板包括层叠设置的衬底功能层M6,形成于所述衬底功能层上的驱动电路功能层M7,形成于所述驱动电路功能层M7上的平坦层M8;形成于所述平坦层M8上的像素定义层M9,形成于所述像素定义层M9上的发光功能层,形成于所述发光功能层上的封装层。

[0039] 衬底功能层M6包括柔性衬底、缓冲阻隔层和无机缓冲层等。驱动电路功能层包括低温多晶硅层、第一栅极绝缘层、第一栅极、第二栅极绝缘层、第二栅极、绝缘层、源漏极层等。像素定义层M7用于定义发光区域,像素定义层M7在发光区域内形成凹槽,在非发光区域内形成凸起。发光功能层包括第一电极M1(位于像素定义层M7的凹槽内)、发光层和第二电极M2平铺在显示面板上。

[0040] 在一种实施例中,如图3所示,所述微纳结构4包括形成在所述像素定义层上的微纳凹槽C。

[0041] 在一种实施例中,微纳凹槽C形成在所述像素定义层的凸起上。

[0042] 在一种实施例中,所述微纳凹槽C为围绕所述透光区的封闭环形。

[0043] 在一种实施例中,所述封闭环形的形状包括圆形或者多边形中的至少一种。

[0044] 在一种实施例中,如图3至图6所示,所述微纳结构4包括至少两个所述微纳凹槽C。

[0045] 在一种实施例中,如图3至图6所示,所述微纳凹槽C的截面形状包括半圆形、半椭

圆形、水滴形、矩形、三角形中的至少一种。

[0046] 在一种实施例中,如图3所示,所述封装层包括层叠设置的第一无机阻隔层M3、有机聚合物层M4和第二无机阻隔层M5;所述透光通孔贯穿所述第一无机阻隔层M3以及有机聚合物层M4。

[0047] 在一种实施例中,如图4所示,在图3所示实施例的基础上,所述透光区A21设置有填充层M10,所述填充层M10设置于所述透光通孔内,所述封装层形成于所述填充层M10上。

[0048] 在一种实施例中,如图4所示,所述透光区设置有填充层M10,所述填充层M10设置于所述透光通孔内,所述第二无机阻隔层M5形成于所述填充层M10上。

[0049] 在一种实施例中,如图5所示,所述有机聚合物层M4被微纳结构4阻挡,形成于所述显示区和缓冲区内。

[0050] 在一种实施例中,如图6所示,在图5所示实施例的基础上,所述透光区A21设置有填充层M10,所述填充层M10设置于所述透光通孔内,所述封装层形成于所述填充层M10上。

[0051] 在一种实施例中,如图6所示,所述透光区设置有填充层M10,所述填充层M10设置于所述透光通孔内,所述第二无机阻隔层M5形成于所述填充层M10上。

[0052] 在一种实施例中,所述填充层M10的材料与有机聚合物层的材料相同,具备良好的光线透过率。

[0053] 在一种实施例中,本发明实施例还提供了一种显示装置,本发明实施例提供的显示装置包括OLED显示面板和电子元件3,OLED显示面板包括显示区A1、和对应电子元件3设置位置的电子元件设置区A2,其中:

[0054] 所述电子元件设置区A2包括透光区A21以及缓冲区A22,所述缓冲区A22围绕所述透光区A21、且与所述显示区A1接触;

[0055] 所述OLED显示面板在所述缓冲区内形成有微纳结构4;

[0056] 所述OLED显示面板包括发光功能层(包括图3所示的第一电极M1、发光层及第二电极M2)以及封装层(包括图3所示的第一无机阻隔层M3、有机聚合物层M4和第二无机阻隔层M5);所述发光功能层对应所述透光区A21的位置开设有透光通孔,所述封装层封装所述透光通孔。

[0057] 本实施例提供一种显示装置,其OLED显示面板包括显示区和对应电子元件设置位置的电子元件设置区,所述电子元件设置区包括透光区以及缓冲区,所述缓冲区围绕所述透光区、且与所述显示区接触;所述OLED显示面板在所述缓冲区内形成有微纳结构;所述OLED显示面板包括发光功能层以及封装层;所述发光功能层对应所述透光区的位置开设有透光通孔,所述封装层封装所述透光通孔;本发明将发光功能层在透光区的位置开设透光通孔,去除了对光线阻隔较大的发光功能层,提高了光线透过率,同时在透光区和显示区之间的缓冲区内设置微纳结构,在通过激光切割或者其他工艺进行挖孔时,微纳结构可以防止阴极等公共电极层产生的裂纹向显示区扩展,缓解了现有全面屏技术存在的阴极在挖孔时所产生的裂纹向显示区内扩展的技术问题,并且微纳结构又可以在挖孔过程中延缓挖孔区侧面的水氧入侵,最终提升器件寿命。

[0058] 在一种实施例中,如图3所示,所述微纳结构4包括形成在所述像素定义层上的微纳凹槽C。

[0059] 在一种实施例中,微纳凹槽C形成在所述像素定义层的凸起上。

- [0060] 在一种实施例中,所述微纳凹槽C为围绕所述透光区的封闭环形。
- [0061] 在一种实施例中,所述封闭环形的形状包括圆形或者多边形中的至少一种。
- [0062] 在一种实施例中,如图3至图6所示,所述微纳结构4包括至少两个所述微纳凹槽C。
- [0063] 在一种实施例中,如图3至图6所示,所述微纳凹槽C的截面形状包括半圆形、半椭圆形、水滴形、矩形、三角形中的至少一种。
- [0064] 在一种实施例中,如图3所示,所述封装层包括层叠设置的第一无机阻隔层M3、有机聚合物层M4和第二无机阻隔层M5;所述透光通孔贯穿所述第一无机阻隔层M3以及有机聚合物层M4。
- [0065] 在一种实施例中,如图4所示,在图3所示实施例的基础上,所述透光区A21设置有填充层M10,所述填充层M10设置于所述透光通孔内,所述封装层形成于所述填充层M10上。
- [0066] 在一种实施例中,如图4所示,所述透光区设置有填充层M10,所述填充层M10设置于所述透光通孔内,所述第二无机阻隔层M5形成于所述填充层M10上。
- [0067] 在一种实施例中,如图5所示,所述有机聚合物层M4被微纳结构4阻挡,形成于所述显示区和缓冲区内。
- [0068] 在一种实施例中,如图6所示,在图5所示实施例的基础上,所述透光区A21设置有填充层M10,所述填充层M10设置于所述透光通孔内,所述封装层形成于所述填充层M10上。
- [0069] 在一种实施例中,如图6所示,所述透光区设置有填充层M10,所述填充层M10设置于所述透光通孔内,所述第二无机阻隔层M5形成于所述填充层M10上。
- [0070] 在一种实施例中,所述填充层M10的材料与有机聚合物层的材料相同,具备良好的光线透过率。
- [0071] 同时,在一种实施例中,本发明实施例还提供了一种OLED显示面板制备方法,本发明实施例提供的OLED显示面板制备方法包括以下步骤:
- [0072] 步骤31:制备衬底功能层M6、驱动电路功能层M7、平坦层M8和像素定义层M9。
- [0073] 如图7所示,形成衬底功能层M6、驱动电路功能层M7、平坦层M8和像素定义层M9;此时,OLED显示面板包括衬底功能层M6,形成于所述衬底功能层上的驱动电路功能层M7,形成于所述驱动电路功能层M7上的平坦层M8;形成于所述平坦层M8上的像素定义层M9。
- [0074] 步骤32:在像素定义层M9的预设位置形成微纳凹槽C。
- [0075] 如图8所示,通过纳米压印、光刻等工艺在像素定义层M9上远离衬底功能层M6的一侧表面制备周期性设置的多个环形微纳凹槽C,所述微纳凹槽的位置优选为环绕透光区A21的切割边缘,周期 ≥ 2 ;所述多个微纳凹槽单元复合构成环绕透光区A21的缓冲区A22。
- [0076] 步骤33:制备发光功能层、第一无机阻隔层M3和有机聚合物层M4。
- [0077] 如图9所示,在设置有缓冲区的像素定义层M9之上依次制备第一电极M1、发光层及第二电极M2,然后形成第一无机阻隔层M3和有机聚合物层M4。其中,通过喷墨打印等工艺制备的有机聚合物层M4为整面打印,即同时覆盖显示区A1和电子元件设置区A2。所述第一无机阻隔层M3的构成材料包括但不限于氧化铝、氧化钛、氮化硅、碳氮化硅、氧氮化硅、氧化硅等。所述有机聚合物层M4的构成材料包括但不限于丙烯酸、环氧树脂、有机硅树脂、聚丙烯酸酯类、聚碳酸酯类等。
- [0078] 步骤34:在透光区A21内形成透光通孔。
- [0079] 如图10所示,在充满氮气的非真空环境下,通过激光蚀刻等技术将透光区A21内包

括发光功能层、第一无机阻隔层M3和有机聚合物层M4在内的部分膜层去除。根据全面屏的设计不同,挖孔的深度、位置以及形状也有所不同。

[0080] 步骤35:制备第二无机阻隔层M5。

[0081] 在挖孔后的OLED显示面板上制备第二无机阻隔层M5。第一无机阻隔层M3、有机聚合物层M4和第二无机阻隔层M5复合构成封装层。通过ALD(Atomic Layer Deposition原子层沉积)、PLD(Pulsed Laser Deposition,脉冲激光沉积)、CVD(Chemical Vapor Deposition,化学气相沉积)等工艺制备的第二无机阻隔层M5,其覆盖OLED显示面板的所有区域,包括显示区A1和电子元件设置区A2。

[0082] 至此,得到图3所示的OLED显示面板。

[0083] 同时,在一种实施例中,本发明实施例还提供了一种OLED显示面板制备方法,本发明实施例提供的OLED显示面板制备方法包括以下步骤:

[0084] 步骤41:制备衬底功能层M6、驱动电路功能层M7、平坦层M8和像素定义层M9。

[0085] 如图7所示,形成衬底功能层M6、驱动电路功能层M7、平坦层M8和像素定义层M9;此时,OLED显示面板包括衬底功能层M6,形成于所述衬底功能层上的驱动电路功能层M7,形成于所述驱动电路功能层M7上的平坦层M8;形成于所述平坦层M8上的像素定义层M9。

[0086] 步骤42:在像素定义层M9的预设位置形成微纳凹槽C。

[0087] 如图8所示,通过纳米压印、光刻等工艺在像素定义层M9上远离衬底功能层M6的一侧表面制备周期性设置的多个环形微纳凹槽C,所述微纳凹槽的位置优选为环绕透光区A21的切割边缘,周期 ≥ 2 ;所述多个微纳凹槽单元复合构成环绕透光区A21的缓冲区A22。

[0088] 步骤43:制备发光功能层、第一无机阻隔层M3和有机聚合物层M4。

[0089] 如图9所示,在设置有缓冲区的像素定义层M9之上依次制备第一电极M1、发光层及第二电极M2,然后形成第一无机阻隔层M3和有机聚合物层M4。其中,通过喷墨打印等工艺制备的有机聚合物层M4为整面打印,即同时覆盖显示区A1和电子元件设置区A2。所述第一无机阻隔层M3的构成材料包括但不限于氧化铝、氧化钛、氮化硅、碳氮化硅、氧氮化硅、氧化硅等。所述有机聚合物层M4的构成材料包括但不限于丙烯酸、环氧树脂、有机硅树脂、聚丙烯酸酯类、聚碳酸酯类等。

[0090] 步骤44:在透光区A21内形成透光通孔。

[0091] 如图10所示,在充满氮气的非真空环境下,通过激光蚀刻等技术将透光区A21内包括发光功能层、第一无机阻隔层M3和有机聚合物层M4在内的部分膜层去除。根据全面屏的设计不同,挖孔的深度、位置以及形状也有所不同。

[0092] 步骤45:在透光通孔内设置填充层M10。

[0093] 如图11所示,在充满氮气的非真空环境下,在透光通孔内设置填充层M10,填充层M10的构成材料可与有机聚合物层M4的构成材料相同,也可与之不同。

[0094] 步骤46:制备第二无机阻隔层M5。

[0095] 在挖孔后的OLED显示面板上制备第二无机阻隔层M5。第一无机阻隔层M3、有机聚合物层M4和第二无机阻隔层M5复合构成封装层。通过ALD、PLD、CVD等工艺制备的第二无机阻隔层M5,其覆盖OLED显示面板的所有区域,包括显示区A1和电子元件设置区A2。

[0096] 至此,得到图4所示的OLED显示面板。

[0097] 同时,在一种实施例中,本发明实施例还提供了一种OLED显示面板制备方法,本发

明实施例提供的OLED显示面板制备方法包括以下步骤：

[0098] 步骤51：制备衬底功能层M6、驱动电路功能层M7、平坦层M8和像素定义层M9。

[0099] 如图7所示，形成衬底功能层M6、驱动电路功能层M7、平坦层M8和像素定义层M9；此时，OLED显示面板包括衬底功能层M6，形成于所述衬底功能层上的驱动电路功能层M7，形成于所述驱动电路功能层M7上的平坦层M8；形成于所述平坦层M8上的像素定义层M9。

[0100] 步骤52：在像素定义层M9的预设位置形成微纳凹槽C。

[0101] 如图8所示，通过纳米压印、光刻等工艺在像素定义层M9上远离衬底功能层M6的一侧表面制备周期性设置的多个环形微纳凹槽C，所述微纳凹槽的位置优选为环绕透光区A21的切割边缘，周期 ≥ 2 ；所述多个微纳凹槽单元复合构成环绕透光区A21的缓冲区A22。

[0102] 步骤53：制备发光功能层、第一无机阻隔层M3。

[0103] 如图12所示，在设置有缓冲区的像素定义层M9之上依次制备第一电极M1、发光层及第二电极M2，然后形成第一无机阻隔层M3。其中，通过喷墨打印等工艺制备的有机聚合物层M4为整面打印，即同时覆盖显示区A1和电子元件设置区A2。所述第一无机阻隔层M3的构成材料包括但不限于氧化铝、氧化钛、氮化硅、碳氮化硅、氧氮化硅、氧化硅等。

[0104] 步骤54：在透光区A21内形成透光通孔。

[0105] 如图13所示，在真空环境下，通过激光蚀刻等技术将透光区A21内包括发光功能层、第一无机阻隔层M3在内的部分膜层去除。

[0106] 步骤55：制备有机聚合物层M4。

[0107] 如图14所示，在挖孔后的OLED显示面板上制备有机聚合物层M4，本实施例中挖孔工艺会在第一无机阻隔层M3制备之后且有机聚合物层M4制备之前进行，因此挖孔时无需去除有机聚合物层M4。同时，本实施例中有机聚合物层M4的覆盖区域仅为显示区以及缓冲区，缓冲区可对固化前的有机聚合物层M4起到限域的作用。

[0108] 步骤56：制备第二无机阻隔层M5。

[0109] 在挖孔后的OLED显示面板上制备第二无机阻隔层M5。第一无机阻隔层M3、有机聚合物层M4和第二无机阻隔层M5复合构成封装层。通过ALD、PLD、CVD等工艺制备的第二无机阻隔层M5，其覆盖OLED显示面板的所有区域，包括显示区A1和电子元件设置区A2。

[0110] 至此，得到图5所示的OLED显示面板。

[0111] 同时，在一种实施例中，本发明实施例还提供了一种OLED显示面板制备方法，本发明实施例提供的OLED显示面板制备方法包括以下步骤：

[0112] 步骤61：制备衬底功能层M6、驱动电路功能层M7、平坦层M8和像素定义层M9。

[0113] 如图7所示，形成衬底功能层M6、驱动电路功能层M7、平坦层M8和像素定义层M9；此时，OLED显示面板包括衬底功能层M6，形成于所述衬底功能层上的驱动电路功能层M7，形成于所述驱动电路功能层M7上的平坦层M8；形成于所述平坦层M8上的像素定义层M9。

[0114] 步骤62：在像素定义层M9的预设位置形成微纳凹槽C。

[0115] 如图8所示，通过纳米压印、光刻等工艺在像素定义层M9上远离衬底功能层M6的一侧表面制备周期性设置的多个环形微纳凹槽C，所述微纳凹槽的位置优选为环绕透光区A21的切割边缘，周期 ≥ 2 ；所述多个微纳凹槽单元复合构成环绕透光区A21的缓冲区A22。

[0116] 步骤63：制备发光功能层、第一无机阻隔层M3。

[0117] 如图12所示，在设置有缓冲区的像素定义层M9之上依次制备第一电极M1、发光层

及第二电极M2,然后形成第一无机阻隔层M3。其中,通过喷墨打印等工艺制备的有机聚合物层M4为整面打印,即同时覆盖显示区A1和电子元件设置区A2。所述第一无机阻隔层M3的构成材料包括但不限于氧化铝、氧化钛、氮化硅、碳氮化硅、氧氮化硅、氧化硅等。

[0118] 步骤64:在透光区A21内形成透光通孔。

[0119] 如图13所示,在真空环境下,通过激光蚀刻等技术将透光区A21内包括发光功能层、第一无机阻隔层M3在内的部分膜层去除。

[0120] 步骤65:制备有机聚合物层M4。

[0121] 如图14所示,在挖孔后的OLED显示面板上制备有机聚合物层M4,本实施例中挖孔工艺会在第一无机阻隔层M3制备之后且有机聚合物层M4制备之前进行,因此挖孔时无需去除有机聚合物层M4。同时,本实施例中有机聚合物层M4的覆盖区域仅为显示区以及缓冲区,缓冲区可对固化前的有机聚合物层M4起到限域的作用。

[0122] 步骤66:在透光通孔内设置填充层M10。

[0123] 如图15所示,在真空环境下,在透光通孔内设置填充层M10,填充层M10的构成材料可与有机聚合物层M4的构成材料相同,也可与之不同。

[0124] 步骤67:制备第二无机阻隔层M5。

[0125] 在挖孔后的OLED显示面板上制备第二无机阻隔层M5。第一无机阻隔层M3、有机聚合物层M4和第二无机阻隔层M5复合构成封装层。通过ALD、PLD、CVD等工艺制备的第二无机阻隔层M5,其覆盖OLED显示面板的所有区域,包括显示区A1和电子元件设置区A2。

[0126] 至此,得到图6所示的OLED显示面板。

[0127] 根据上述实施例可知:

[0128] 本发明实施例提供一种OLED显示面板,其包括显示区和对应电子元件设置位置的电子元件设置区,所述电子元件设置区包括透光区以及缓冲区,所述缓冲区围绕所述透光区、且与所述显示区接触;所述OLED显示面板在所述缓冲区内形成有微纳结构;所述OLED显示面板包括发光功能层以及封装层;所述发光功能层对应所述透光区的位置开设有透光通孔,所述封装层封装所述透光通孔;本发明将发光功能层在透光区的位置开设透光通孔,去除了对光线阻隔较大的发光功能层,提高了光线透过率,同时在透光区和显示区之间的缓冲区内设置微纳结构,在通过激光切割或者其他工艺进行挖孔时,微纳结构可以防止阴极等公共电极层产生的裂纹向显示区扩展,缓解了现有全面屏技术存在的阴极在挖孔时所产生的裂纹向显示区内扩展的技术问题,并且微纳结构又可以在挖孔过程中延缓挖孔区侧面的水氧入侵,最终提升器件寿命。

[0129] 综上所述,虽然本发明已以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限制本发明,本领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与润饰,因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

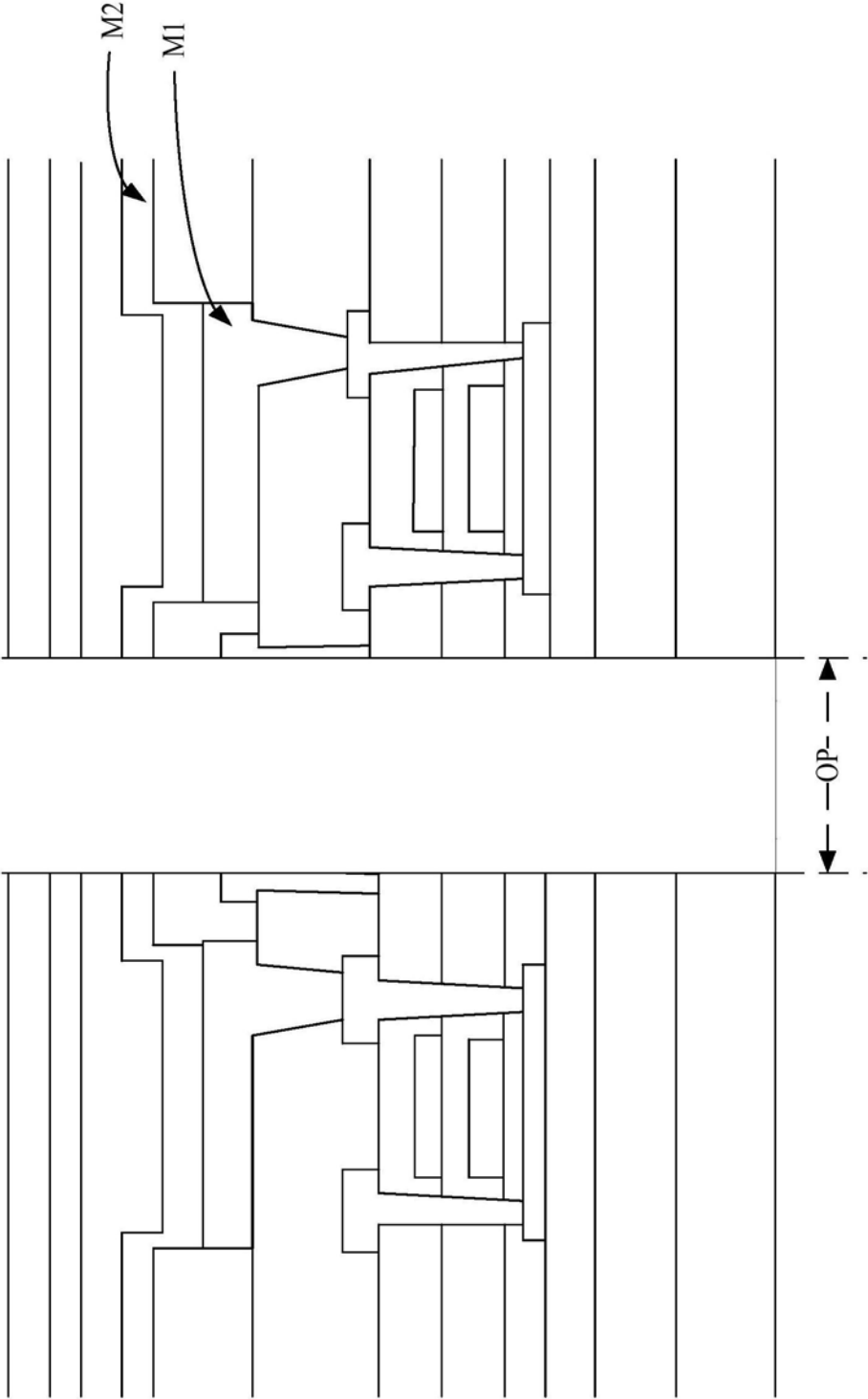


图1

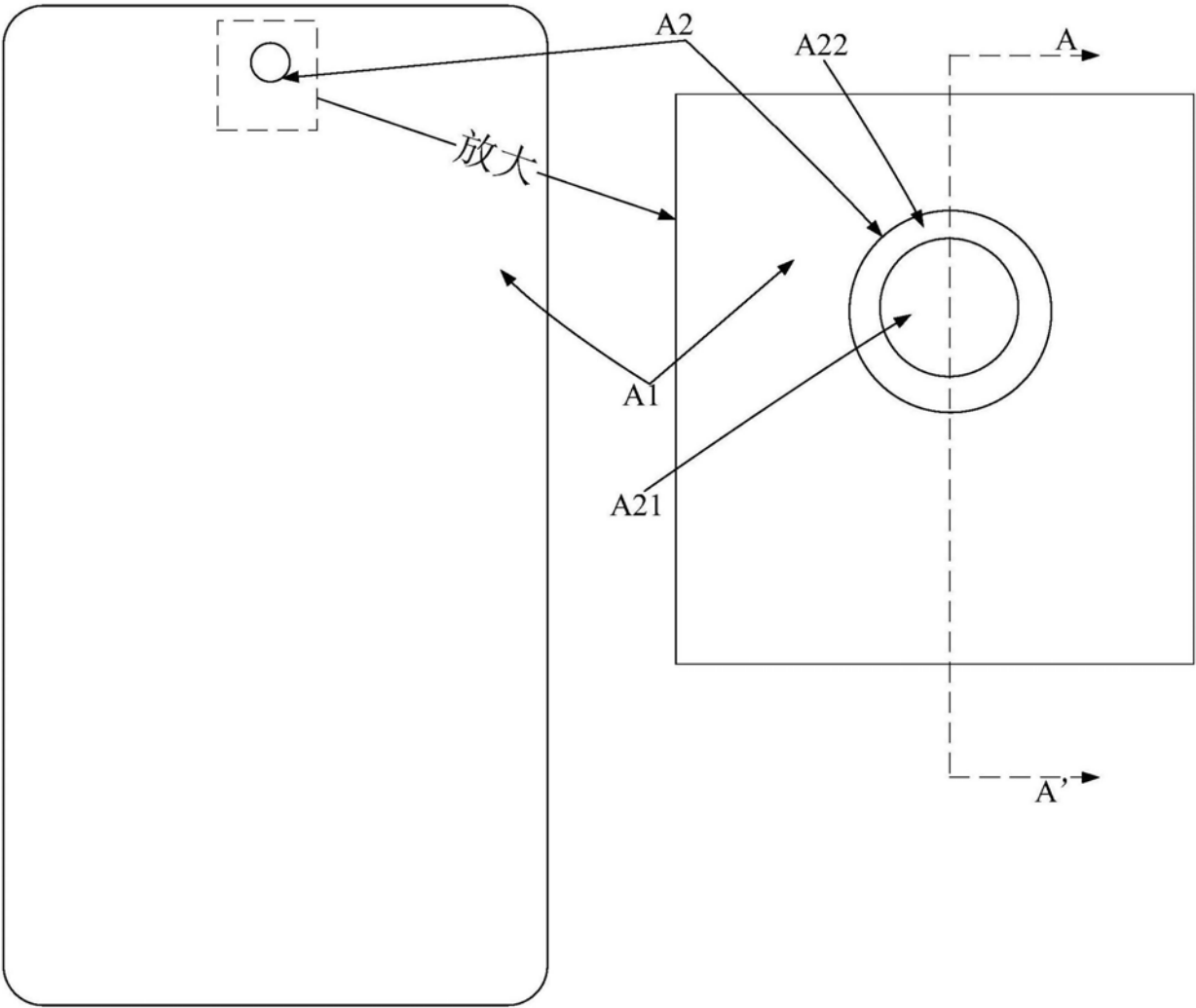


图2

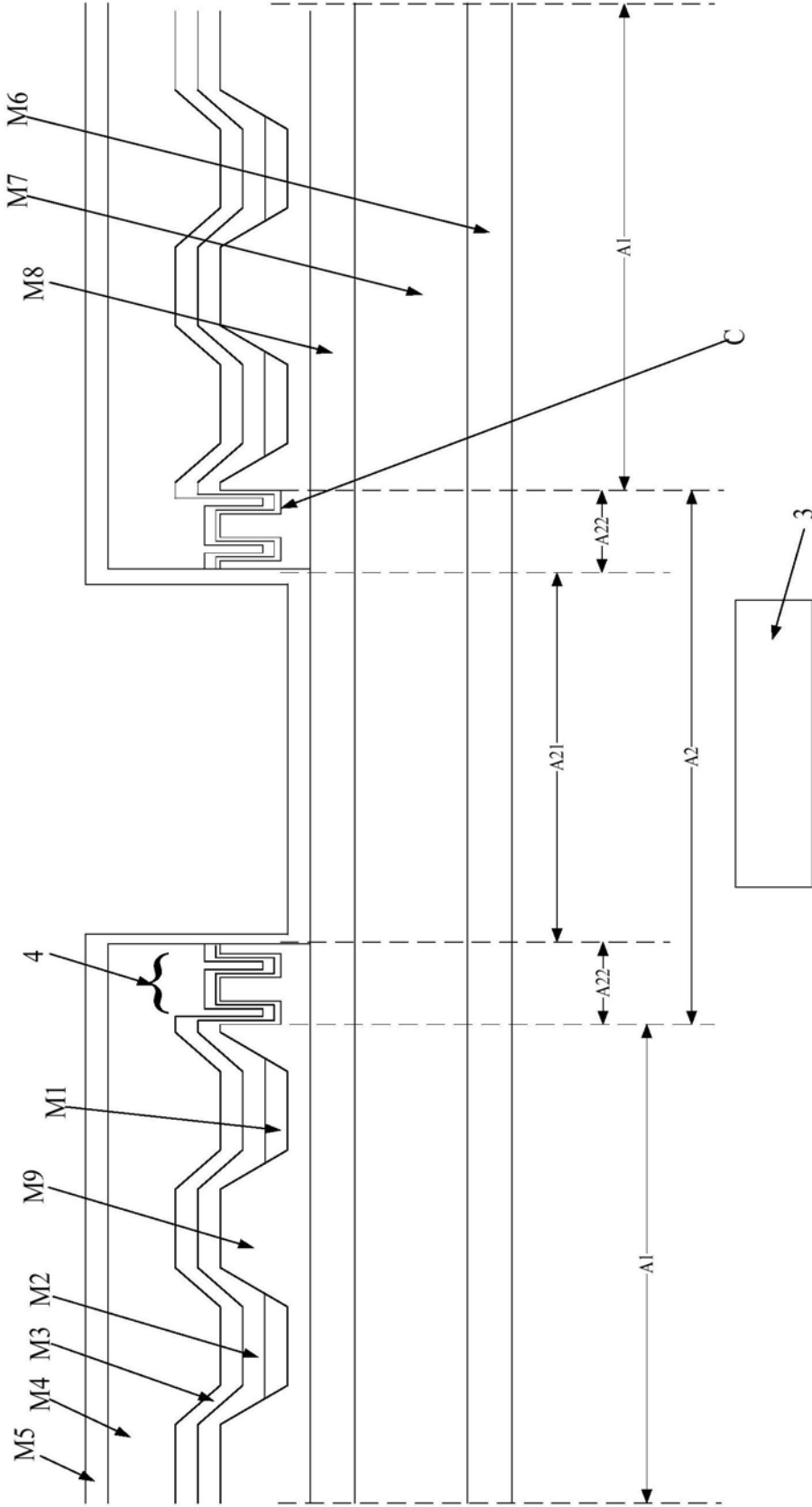


图3

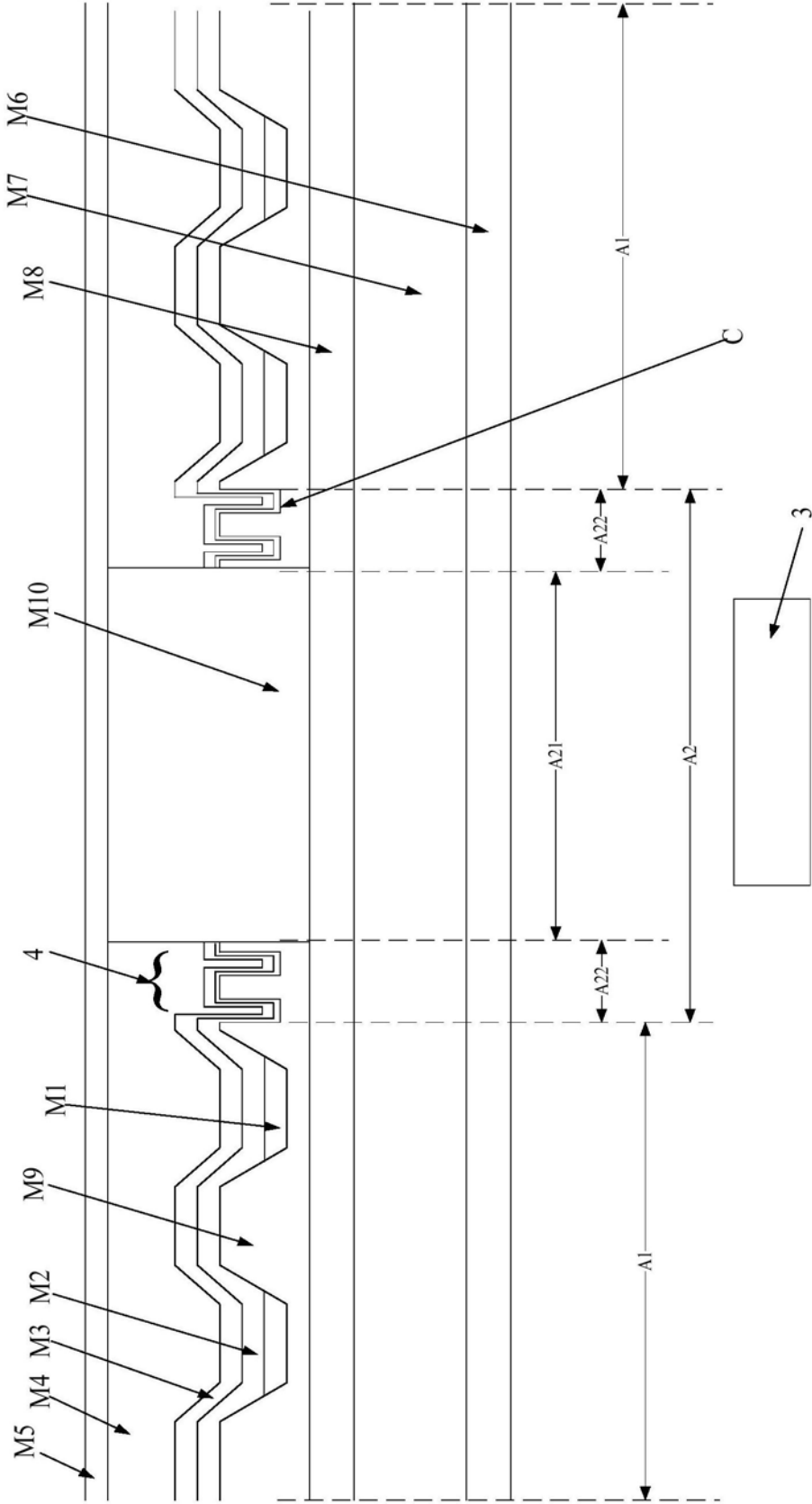


图4

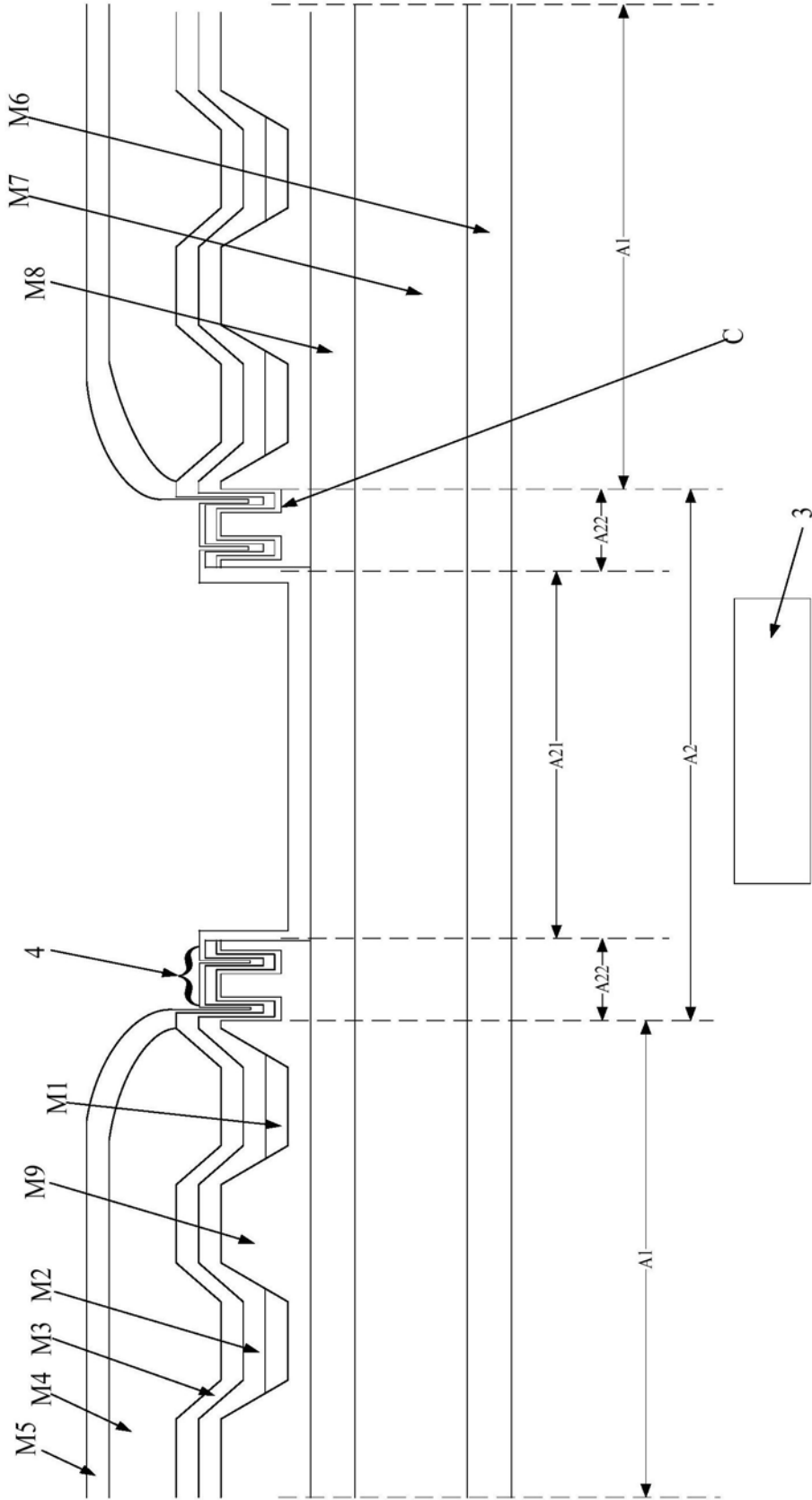


图5

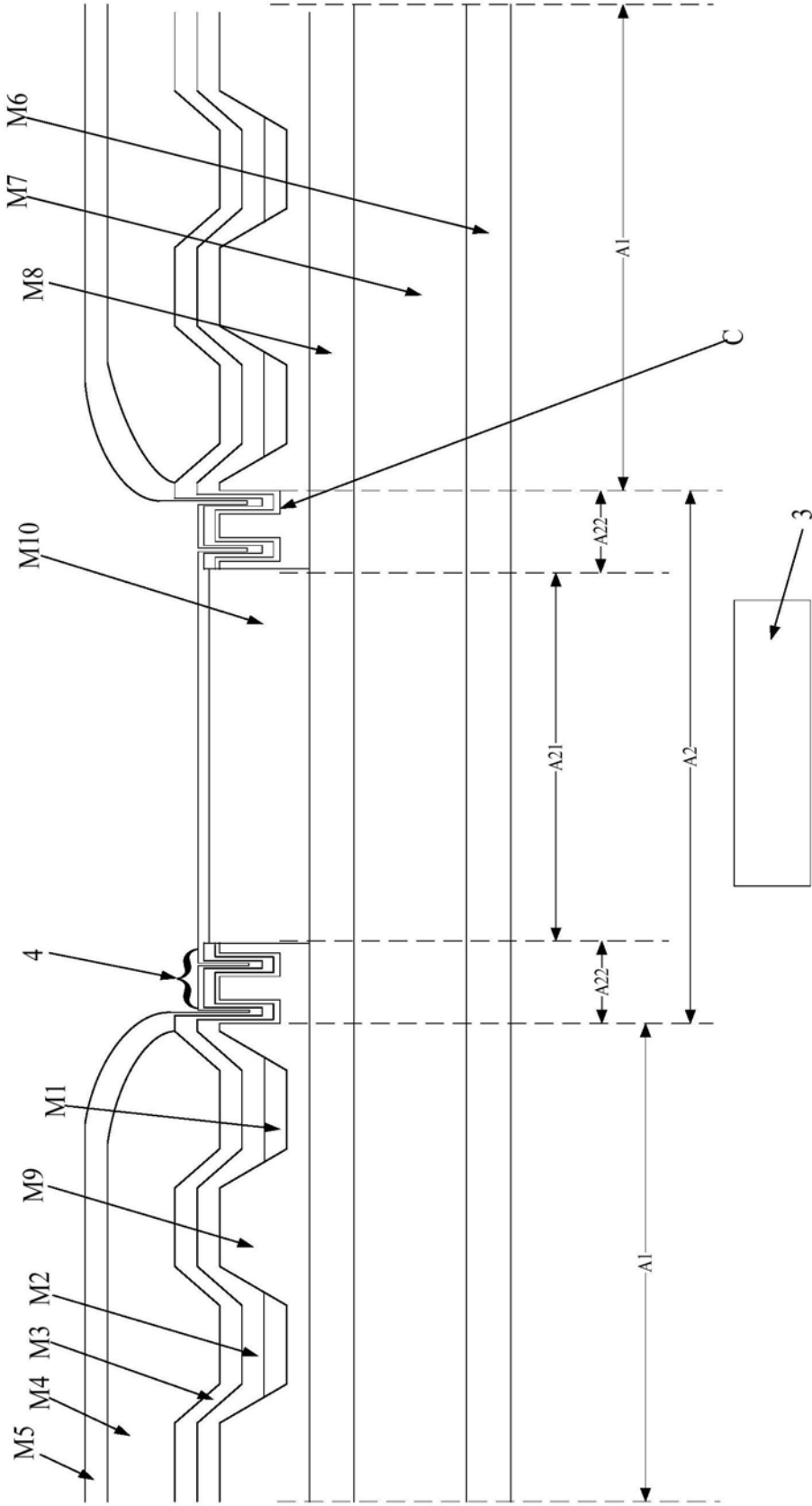


图6

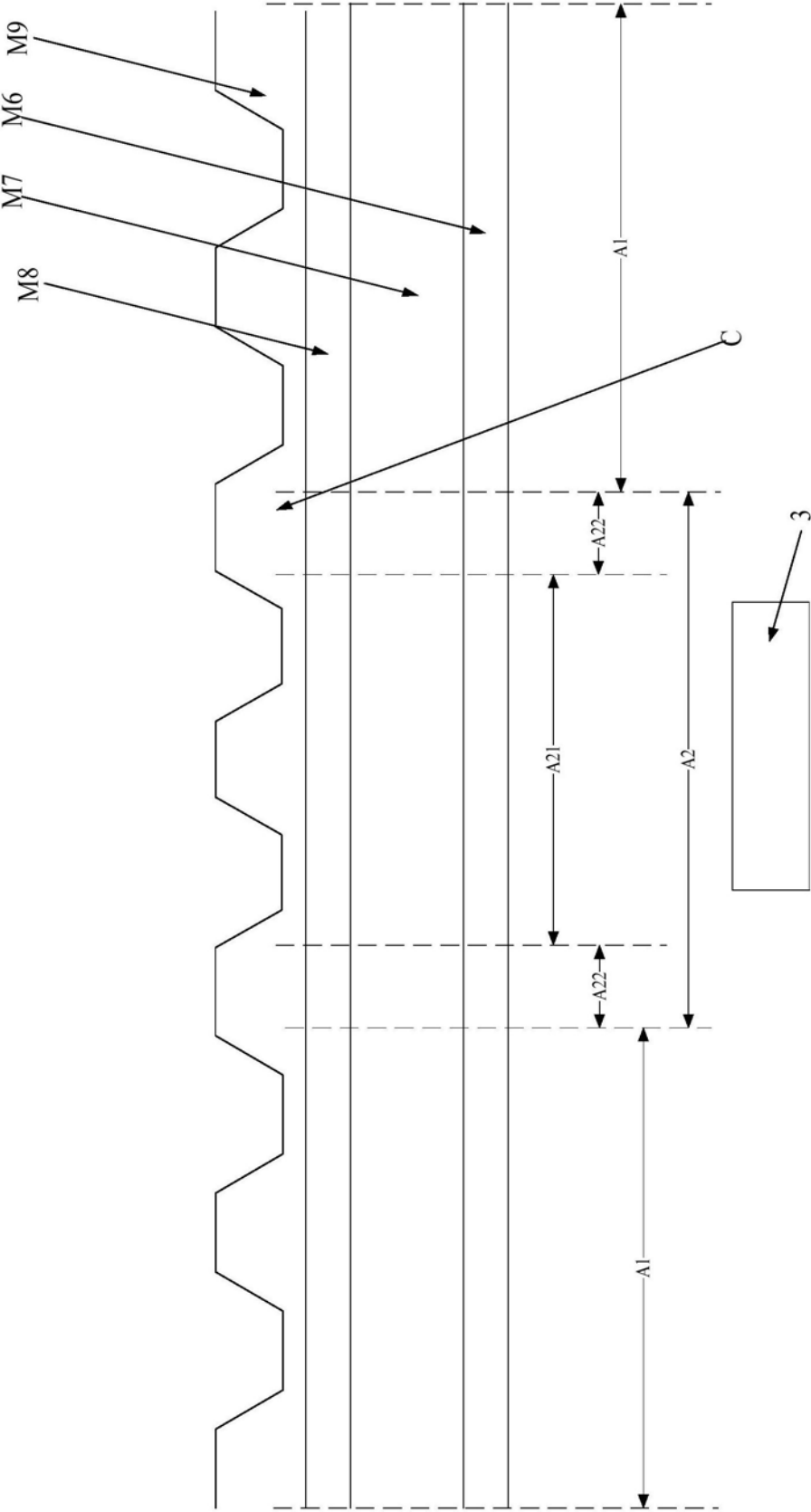


图7

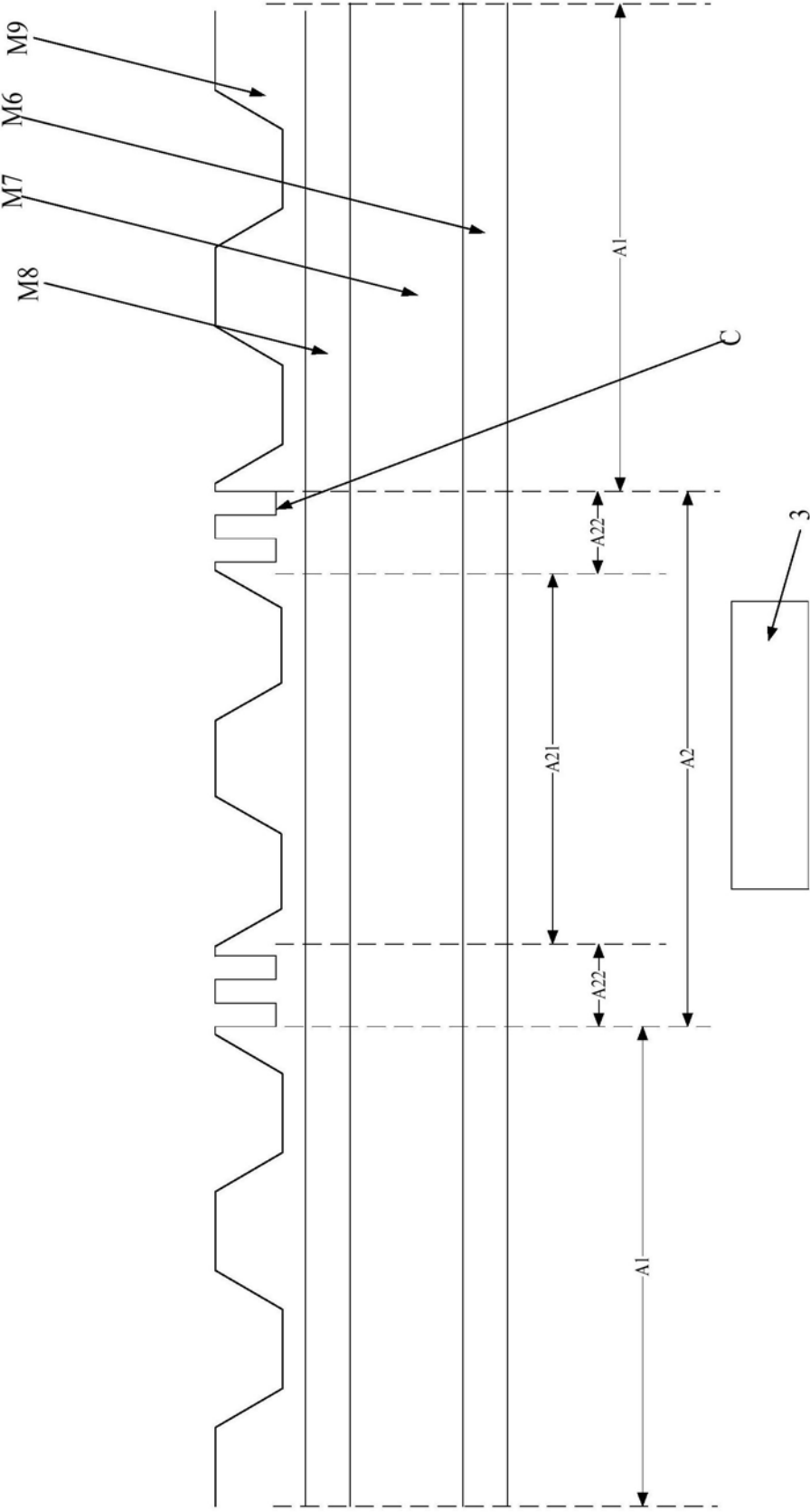


图8

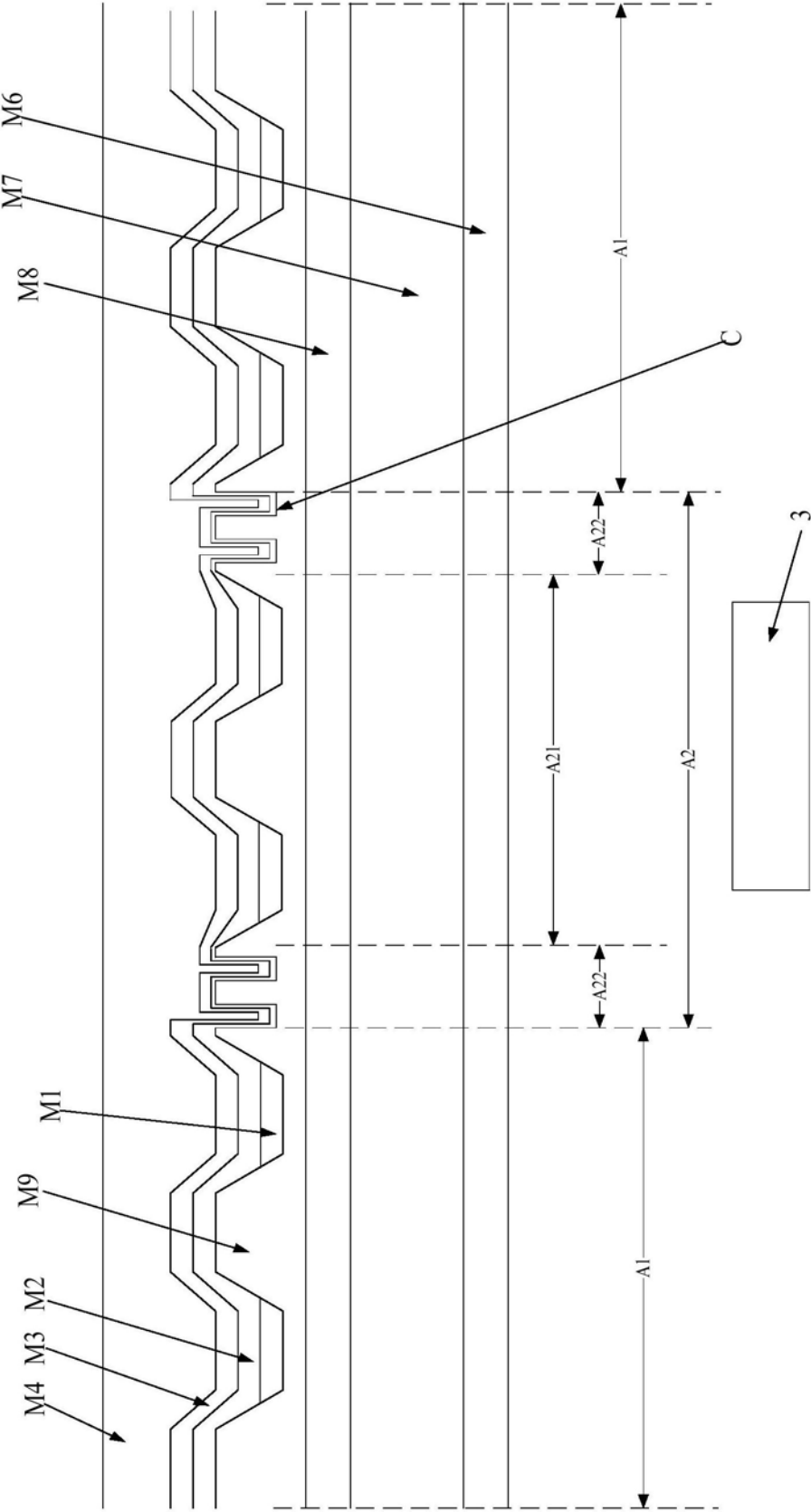


图9

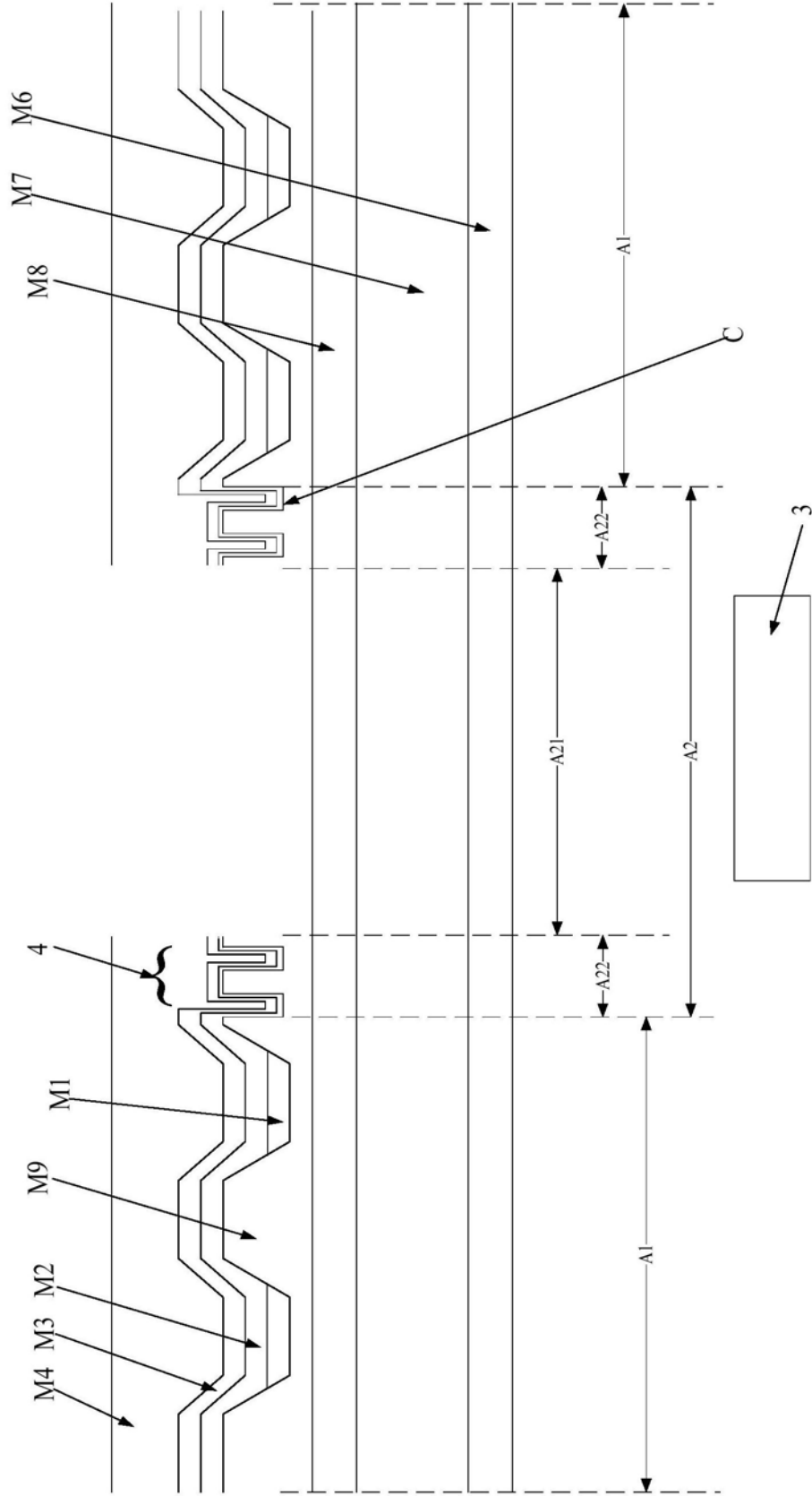


图10

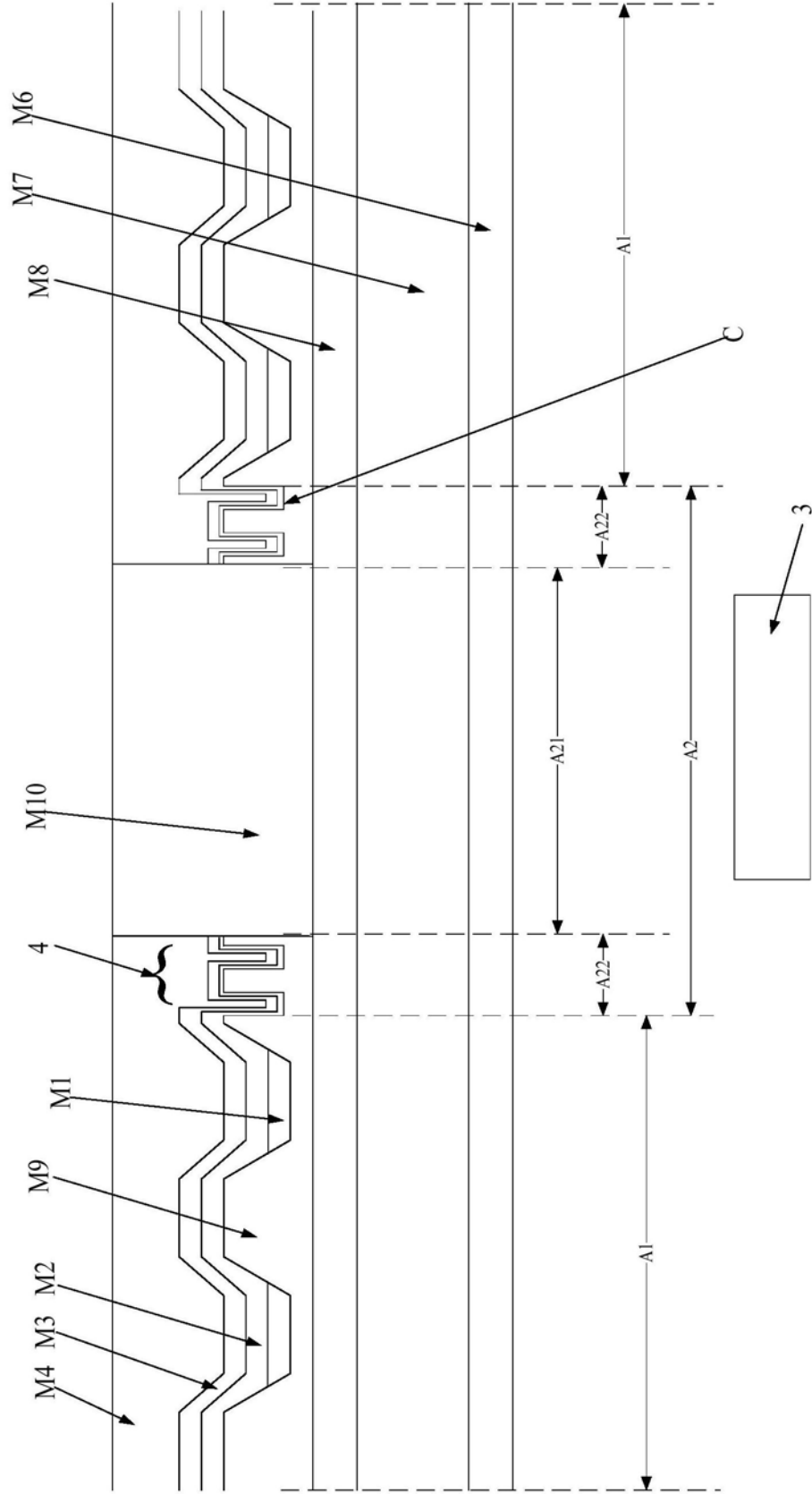


图11

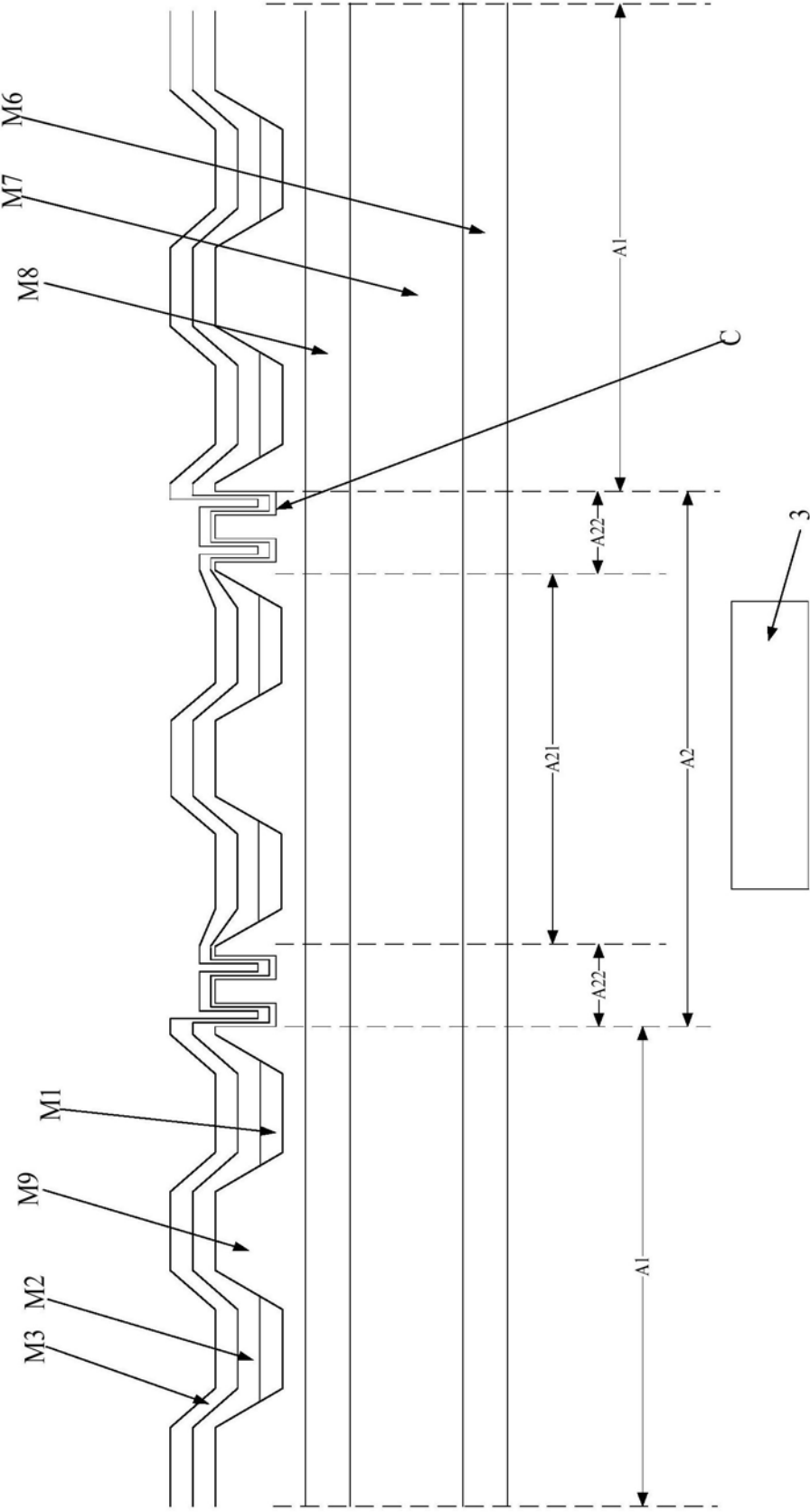


图12

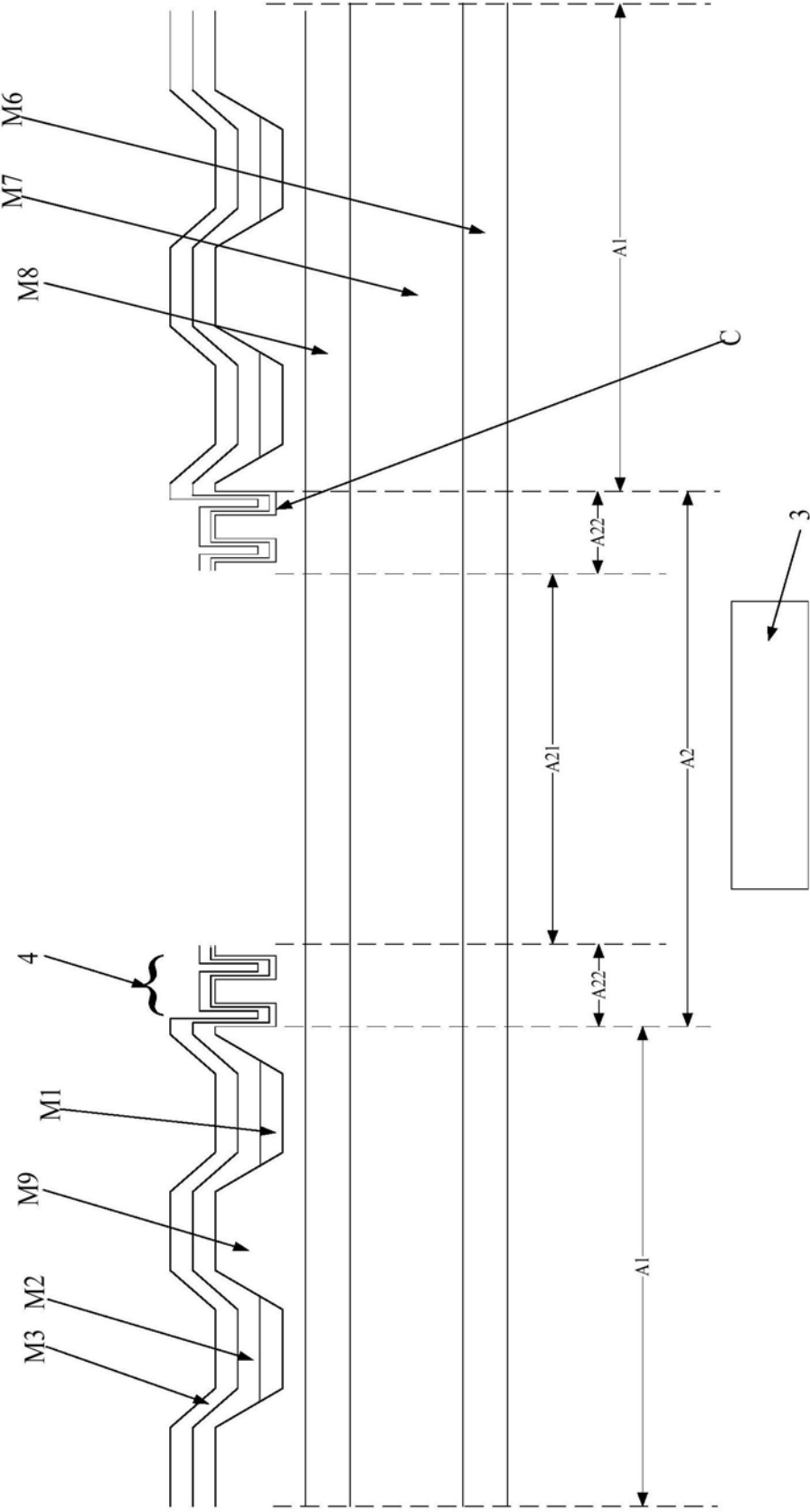


图13

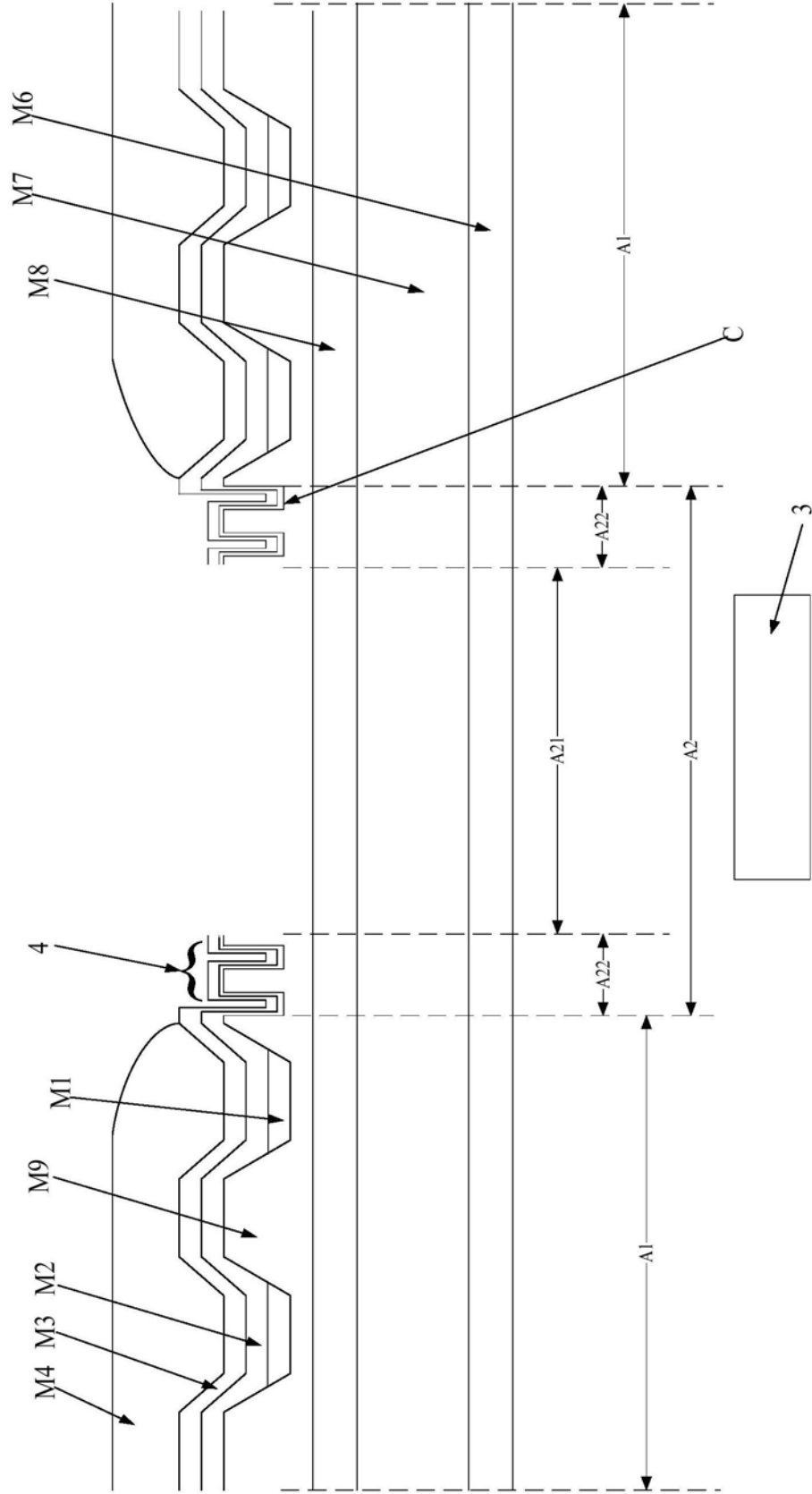


图14

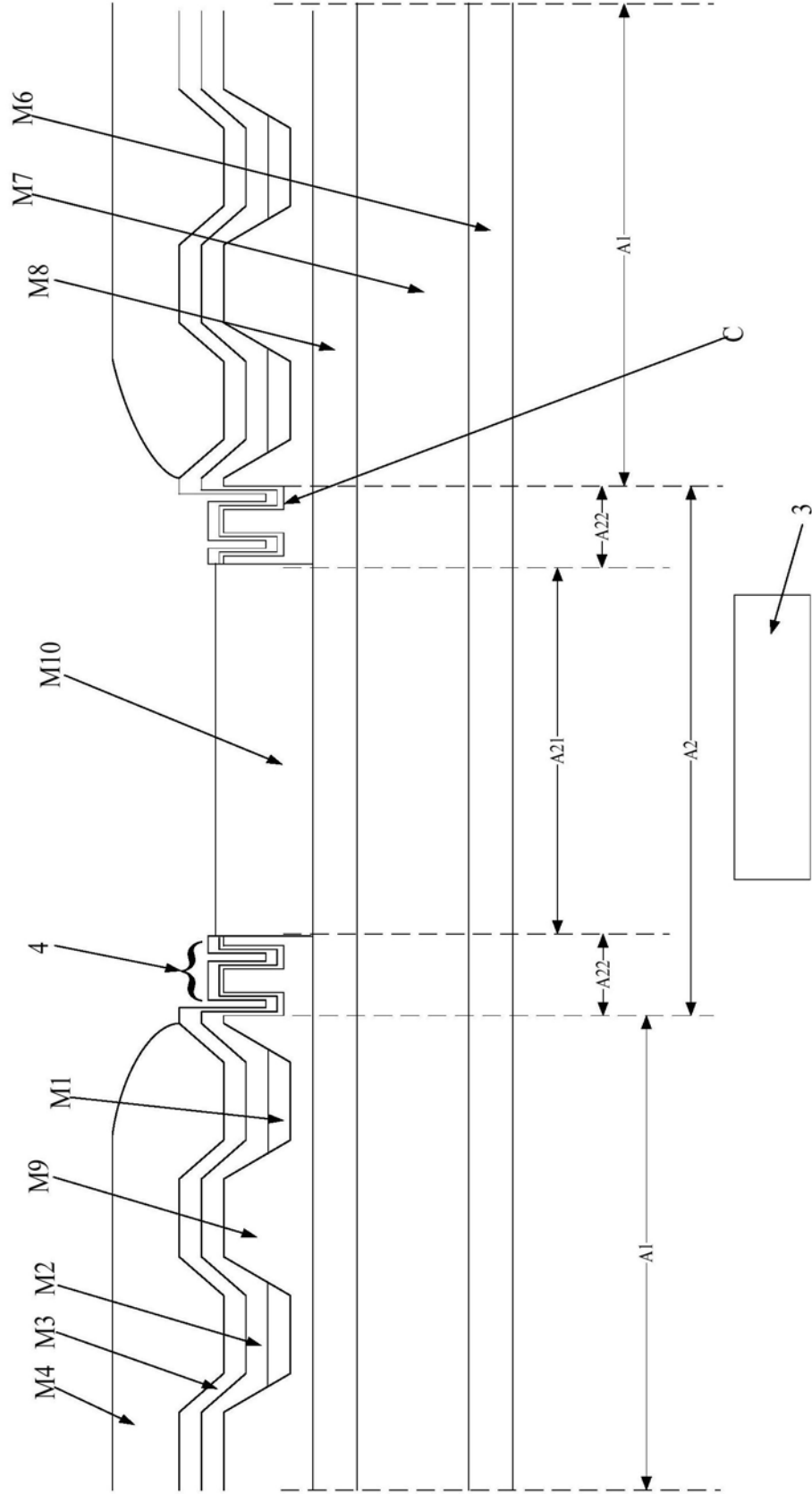


图15

专利名称(译)	OLED显示面板		
公开(公告)号	CN110010665A	公开(公告)日	2019-07-12
申请号	CN201910237985.2	申请日	2019-03-27
[标]发明人	张文智		
发明人	张文智		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/5237		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种OLED显示面板，OLED显示面板包括对应电子元件设置位置的电子元件设置区，电子元件设置区包括透光区以及缓冲区，在缓冲区内形成有微纳结构；本发明在透光区和显示区之间的缓冲区内设置微纳结构，在通过激光切割或者其他工艺进行挖孔时，微纳结构可以防止阴极等公共电极层产生的裂纹向显示区扩展，缓解了现有全面屏技术存在的阴极在挖孔时所产生的裂纹向显示区内扩展的技术问题，并且微纳结构又可以在挖孔过程中延缓挖孔区侧面的水氧入侵，最终提升器件寿命。

