



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111063718 A

(43)申请公布日 2020.04.24

(21)申请号 201911366445.0

(22)申请日 2019.12.26

(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 张明 杨杰

(74)专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限公司 44570

代理人 吕姝娟

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

G09F 9/30(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

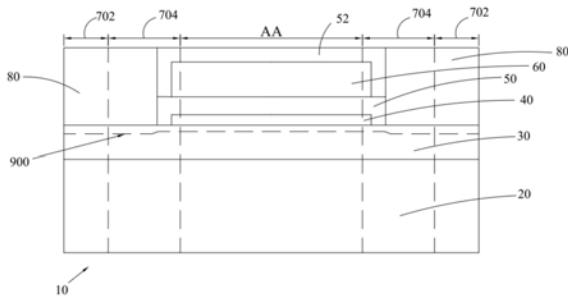
权利要求书2页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

一种柔性有机发光二极管显示屏

(57)摘要

本发明提供一种柔性有机发光二极管显示屏，所述柔性有机发光二极管显示屏包括：绝缘层；形成于所述绝缘层上的阵列电路层；形成于所述阵列电路层上的电致发光层，形成并覆盖于所述电致发光层的上方与侧面的第一无机薄膜封装层；形成于所述第一无机薄膜封装层上与所述电致发光层相应位置的有机薄膜封装层；形成并覆盖于所述有机薄膜封装层上方与侧面的第二无机薄膜封装层；形成于所述第一无机薄膜封装层、所述第二无机薄膜封装层与所述柔性有机发光二极管显示屏的两侧边缘之间的有机层。



1. 一种柔性有机发光二极管显示屏，其特征在于，所述柔性有机发光二极管显示屏包括：

绝缘层；

阵列电路层，形成于所述绝缘层上；

电致发光层，形成于所述阵列电路层上；

第一无机薄膜封装层，形成并覆盖于所述电致发光层的上方与侧面；

有机薄膜封装层，形成于所述第一无机薄膜封装层上与所述电致发光层相应的位置；

第二无机薄膜封装层，形成并覆盖于所述有机薄膜封装层的上方与侧面；

有机层，形成于所述第一无机薄膜封装层、所述第二无机薄膜封装层与所述柔性有机发光二极管显示屏的两侧边缘之间，所述有机层的厚度为自所述阵列电路层表面起至与所述第二无机薄膜封装层的上表面。

2. 根据权利要求1所述的柔性有机发光二极管显示屏，其特征在于，所述有机层的上表面与所述第二无机薄膜封装层的上表面齐平，所述有机层与所述第一无机薄膜封装层及所述第二无机薄膜封装层相应侧面所邻接的侧面紧密贴合。

3. 根据权利要求2所述的柔性有机发光二极管显示屏，其特征在于，所述柔性有机发光二极管显示屏的所述电致发光层、所述第一无机薄膜封装层、所述有机薄膜封装层与所述第二无机薄膜封装层皆位于显示区，由所述显示区向所述柔性有机发光二极管显示屏两侧的边缘方向延伸依序还包括有外部电路区，所述外部电路区以对称方式设置于所述柔性有机发光二极管的两侧边缘。

4. 根据权利要求3所述的柔性有机发光二极管显示屏，其特征在于，所述有机层除了在电路焊接区并无设置外，在所述显示区边缘与所述柔性有机发光二极管显示屏边缘之间皆设置所述有机层。

5. 根据权利要求3所述的柔性有机发光二极管显示屏，其特征在于，所述有机层对称地设置于所述显示区的中间部位两侧边缘与所述柔性有机发光二极管显示屏的中间部位两侧边缘之间。

6. 根据权利要求3所述的柔性有机发光二极管显示屏，其特征在于，所述有机层对称地设置于所述显示区上半部中间处两侧边缘与所述柔性有机发光二极管显示屏的上半部中间处两侧边缘之间，所述有机层并对称地设置于所述显示区下半部中间处两侧边缘与所述柔性有机发光二极管显示屏的下半部中间处两侧边缘之间。

7. 根据权利要求1所述的柔性有机发光二极管显示屏，其特征在于，所述第一无机薄膜封装层与所述第二无机薄膜封装层为选自氧化硅、氮化硅、氟化碳、氧化铝、氧化锆、氟化镁等材料的其中之一或其组合制成。

8. 根据权利要求7所述的柔性有机发光二极管显示屏，其特征在于，所述第一无机薄膜封装层与所述第二无机薄膜封装层为相同材料制成。

9. 根据权利要求7所述的柔性有机发光二极管显示屏，其特征在于，所述第一无机薄膜封装层与所述第二无机薄膜封装层为不同材料制成。

10. 根据权利要求1所述的柔性有机发光二极管显示屏，其特征在于，所述有机薄膜封装层与所述有机层为选自聚丙烯酸酯、聚对二甲苯、聚一氯对二甲苯、氟聚合物、聚醋酸乙烯树脂、聚甲基丙烯酸甲酯等材料的其中之一或其组合制成；

其中,所述有机层的材料满足以下要求:弹性模量在0-15MPa之间的无色透明材料、热稳定性高以对后端制程不产生影响。

一种柔性有机发光二极管显示屏

技术领域

[0001] 本发明涉及显示屏幕技术领域,尤其是涉及一种柔性有机发光二极管显示屏。

背景技术

[0002] 有机发光二极管 (Organic Light Emitting Diode,OLED) 显示屏具有自发光、高对比、广视角、低功耗、可弯折等优点受到了大众和研发者的喜爱。柔性OLED显示屏也因为其可挠曲,轻薄的特点逐渐受到消费者注意。

[0003] 柔性显示屏最大的优点在于其可弯折,而要实现显示屏的弯折可靠性也是目前的一大难点。在TFE结构中主要结构为无机/有机/无机的经典叠层结构,其中无机层虽然膜层应力大,但是因膜层薄(大约1um),对整个面板结构的应力影响不大;相反有机层虽然膜层应力小,但是因为其膜层较厚(大约10um),对整个面板结构的应力影响很大。

[0004] 对于整个柔性显示面板主要可分为显示区 (Active Area,AA) 和非显示区。因为电致发光 (Electro-Luminescence,EL) 层和薄膜封装 (Thin Film Encapsulation,TFE) 层基本只在显示区和外部电路的部分区域存在,膜层结构的不一样就会使得进行弯折时外部电路区与AA区的弯折应力中性面不一样,会出现同一膜层因在面板中所处的位置不一样而受到的弯折应力不一样,甚至方向相反,在这种应力突变的位置产生的扭曲力易导致膜层的剥离 (peeling) 甚至于断裂。因此,现有的柔性显示面板结构仍有待改良。

发明内容

[0005] 本发明提供一种柔性有机发光二极管显示屏,用以解决弯折应力突变导致膜层的剥离断裂的问题。

[0006] 本发明提供的技术方案如下:

[0007] 本发明的实施例提供一种柔性有机发光二极管显示屏,所述柔性有机发光二极管显示屏包括:

[0008] 绝缘层;

[0009] 阵列电路层,形成于所述绝缘层上;

[0010] 电致发光层,形成于所述阵列电路层上;

[0011] 第一无机薄膜封装层,形成并覆盖于所述电致发光层的上方与侧面;

[0012] 有机薄膜封装层,形成于所述第一无机薄膜封装层上与所述电致发光层相应的位置;

[0013] 第二无机薄膜封装层,形成并覆盖于所述有机薄膜封装层的上方与侧面;

[0014] 有机层,形成于所述第一无机薄膜封装层、所述第二无机薄膜封装层与所述柔性有机发光二极管显示屏的两侧边缘之间,所述有机层的厚度为自所述阵列电路层表面起至与所述第二无机薄膜封装层的上表面。

[0015] 本发明提供的实施例中,所述有机层的上表面与所述第二无机薄膜封装层的上表面齐平,所述有机层与所述第一无机薄膜封装层及所述第二无机薄膜封装层相应侧面所邻

接的侧面紧密贴合。

[0016] 本发明提供的实施例中,所述柔性有机发光二极管显示屏的所述电致发光层、所述第一无机薄膜封装层、所述有机薄膜封装层与所述第二无机薄膜封装层皆位于显示区,由所述显示区向所述柔性有机发光二极管显示屏两侧的边缘方向延伸依序还包括有外部电路区,所述外部电路区以对称方式设置于所述柔性有机发光二极管的两侧边缘。

[0017] 本发明提供的实施例中,所述有机层除了在电路焊接区并无设置外,在所述显示区边缘与所述柔性有机发光二极管显示屏边缘之间皆设置所述有机层。

[0018] 本发明提供的实施例中,所述有机层对称地设置于所述显示区的中间部位两侧边缘与所述柔性有机发光二极管显示屏的中间部位两侧边缘之间。

[0019] 本发明提供的实施例中,所述有机层对称地设置于所述显示区上半部中间处两侧边缘与所述柔性有机发光二极管显示屏的上半部中间处两侧边缘之间,所述有机层并对称地设置于所述显示区下半部中间处两侧边缘与所述柔性有机发光二极管显示屏的下半部中间处两侧边缘之间。

[0020] 本发明提供的实施例中,所述第一无机薄膜封装层与所述第二无机薄膜封装层为选自氧化硅、氮化硅、氟化碳、氧化铝、氧化锆、氟化镁等材料的其中之一或其组合制成。

[0021] 本发明提供的实施例中,所述第一无机薄膜封装层与所述第二无机薄膜封装层为相同材料制成。

[0022] 本发明提供的实施例中,所述第一无机薄膜封装层与所述第二无机薄膜封装层为不同材料制成。

[0023] 本发明提供的实施例中,所述有机薄膜封装层与所述有机层为选自聚丙烯酸酯、聚对二甲苯、聚一氯对二甲苯、氟聚合物、聚醋酸乙烯树脂、聚甲基丙烯酸甲酯等材料的其中之一或其组合制成,所述有机层的材料满足以下要求:弹性模量在0-15MPa之间的无色透明材料、热稳定性高以对后端制程不产生影响。

[0024] 本发明实施例带来的有益效果为:在本发明实施例所提供的柔性OLED显示屏中,由于在柔性OLED显示屏上设计可弯折的显示区边缘到柔性OLED显示屏的对应边缘处设置弹性的有机层,使显示区与有机层交界的边缘处的弯折应力降低,以避免在弯折位置处因为应力突变产生扭曲力而导致膜层的剥离或断裂。

附图说明

[0025] 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,以下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。

[0026] 图1为本发明第一实施例提供的柔性OLED显示屏的结构示意图。

[0027] 图2为现有技术的OLED显示屏的结构示意图。

[0028] 图3为本发明第二实施例提供的柔性OLED显示屏的俯视图。

[0029] 图4为本发明第三实施例提供的柔性OLED显示屏的俯视图。

[0030] 图5为本发明第四实施例提供的柔性OLED显示屏的俯视图。

具体实施方式

[0031] 在具体实施方式中提及“实施例”意指结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本发明的至少一个实施例中。在说明书中的不同位置出现的相同用语并非必然被限制为相同的实施方式，而应当理解为与其它实施例互为独立的或备选的实施方式。在本发明提供的实施例所公开的技术方案启示下，本领域的普通技术人员应理解本发明所描述的实施例可具有其他符合本发明构思的技术方案结合或变化。

[0032] 以下各实施例的说明是参考附加的图式，用以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]、[竖直]、[水平]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。

[0033] 图1为本发明第一实施例提供的柔性有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode, OLED)显示屏的结构示意图。如图1所示，柔性OLED显示屏10包括绝缘层20，绝缘层20可以是由聚酰亚胺(Polyimide, PI)材料制成。在绝缘层20上形成阵列电路层30，阵列电路层30上形成电致发光层(Electro-Luminescence, EL)40，电致发光层40可为有机材料制成。电致发光层40的上方与侧面被第一无机薄膜封装层(Inorganic Thin Film Encapsulation Layer, Inorganic TFE Layer)50完全覆盖。在第一无机薄膜封装层50上与电致发光层40相应的位置形成有机薄膜封装层(Organic Thin Film Encapsulation Layer, Organic TFE Layer)60。有机薄膜封装层60的上方与侧面被第二无机薄膜封装层52完全覆盖。在阵列电路层30上的第一无机薄膜封装层50、第二无机薄膜封装层52与柔性OLED显示屏10的两侧边缘之间分别形成有机层80，有机层80的厚度为自阵列电路层30表面起至与第二无机薄膜封装层52的表面，也就是说，有机层80的上表面与第二无机薄膜封装层52的上表面齐平，有机层80与第一无机薄膜封装层50及第二无机薄膜封装层52相应侧面所邻接的侧面紧密贴合。有机薄膜封装层60可以是由聚丙烯酸酯、聚对二甲苯、聚一氯对二甲苯、氟聚合物、聚醋酸乙烯树脂、聚甲基丙烯酸甲酯等材料制成。第一无机薄膜封装层50与第二无机薄膜封装层52可以是由氧化硅、氮化硅、氟化碳、氧化铝、氧化锆、氟化镁等材料制成，第一无机薄膜封装层50与第二无机薄膜封装层52可以选用相同材料或不同材料。有机层80可以是由聚丙烯酸酯、聚对二甲苯、聚一氯对二甲苯、氟聚合物、聚醋酸乙烯树脂、聚甲基丙烯酸甲酯等材料制成，有机层80所涂覆的有机材料需至少满足以下要求：弹性模量在0-15MPa之间的无色透明材料、热稳定性高以对后端制程不产生影响。

[0034] 如图1所示，电致发光层40、第一无机薄膜封装层50、有机薄膜封装层60与第二无机薄膜封装层52皆位于显示区(Active Area)AA，由显示区AA向柔性OLED显示屏10两侧边缘方向延伸依序还包括有外部电路区704与切割道702。外部电路区704与切割道702一般以对称方式设置于柔性OLED显示屏10两侧边缘附近。

[0035] 图2为现有技术的OLED显示屏的结构示意图。如图2所示，作为与图1的柔性OLED显示屏10对照显示的柔性OLED显示屏14其结构大致与上述的柔性OLED显示屏10相同，柔性OLED显示屏14同样包括绝缘层20、阵列电路层30、电致发光层40、第一无机薄膜封装层50、有机薄膜封装层60与第二无机薄膜封装层52等结构，相关结构的对应位置此处不再赘述。柔性OLED显示屏14与图1所示的柔性OLED显示屏10在结构上的主要差别在于：柔性OLED显示屏14中的阵列电路层30上的第一无机薄膜封装层50、第二无机薄膜封装层52与柔性OLED

显示屏14的两侧边缘之间并不具有如图1所示的有机层80结构。如图2中所示的弯折应力中性面902可以清楚看见,由于缺乏有机层80的结构,柔性OLED显示屏14的弯折应力中性面902在显示区AA与外部电路区704的交界处具有相当明显的落差,这种膜层结构交界处的差异会使得进行弯折时外部电路区704与显示区AA的弯折应力中性面不一样,而出现同一膜层因在显示屏中所处的位置不一样而受到的不同的弯折应力,甚至会产生相反方向的弯折应力,在弯折应力中性面上若具有这种应力突变的位置将容易产生扭曲力而导致膜层的剥离(peeling)甚至于断裂。

[0036] 图1中的柔性OLED显示屏10因为在阵列电路层30上的第一无机薄膜封装层50、第二无机薄膜封装层52与柔性OLED显示屏10的两侧边缘之间具有有机层80结构,因为有机层80的上表面与第二无机薄膜封装层52的上表面齐平,有效的降低了显示区AA与外部电路区704交界处(也就是第一无机薄膜封装层50、第二无机薄膜封装层52与有机层80的交界处)的弯折应力,柔性OLED显示屏10的弯折应力中性面900在第一无机薄膜封装层50、第二无机薄膜封装层52与有机层80交界处的落差与图2所示的柔性OLED显示屏14的弯折应力中性面902相比有非常明显的减少,由于柔性OLED显示屏10的弯折应力中性面900在显示区AA与外部电路区704的交界处的落差很小,因此在柔性OLED显示屏10的显示区AA与外部电路区704的交界处就不易产生扭曲力而导致膜层的剥离、断裂等情况。

[0037] 图3为本发明第二实施例提供的柔性OLED显示屏的俯视图。如图3所示,柔性OLED显示屏102的显示区AA边缘与柔性OLED显示屏102边缘之间设置有有机层82,此处的有机层82除了在电路焊接区B并无设置外,在显示区AA边缘与柔性OLED显示屏102边缘之间皆设置有机层82,以降低显示区AA边缘的弯折应力。

[0038] 图4为本发明第三实施例提供的柔性OLED显示屏的俯视图。如图4所示,柔性OLED显示屏104的显示区AA中间部位两侧边缘与柔性OLED显示屏104中间部位两侧边缘之间设置有有机层84,有机层84在显示区AA中间部位相应的两侧边缘对称设置,以在设计可弯折的柔性OLED显示屏104中间部位处降低对应的显示区AA边缘处的弯折应力。

[0039] 图5为本发明第四实施例提供的柔性OLED显示屏的俯视图。如图5所示,柔性OLED显示屏106的显示区AA上半部中间处两侧边缘与柔性OLED显示屏106上半部中间处两侧边缘之间设置有有机层86,显示区AA的下半部中间处两侧边缘与柔性OLED显示屏106下半部中间处边缘之间设置有有机层88,有机层86与有机层88在显示区AA相应的两侧边缘皆为对称设置,以在设计可弯折的柔性OLED显示屏106的上半部中间处与下半部中间处降低对应的显示区AA边缘处的弯折应力。

[0040] 在本发明实施例中,由于在柔性OLED显示屏上设计可弯折的显示区边缘到柔性OLED显示屏的对应边缘处设置弹性的有机层,使显示区与有机层交界的边缘处的弯折应力降低,以避免在弯折位置处因为应力突变产生扭曲力而导致膜层的剥离或断裂。

[0041] 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,所衍生的各种更动与变化,皆涵盖于本发明以权利要求界定的保护范围内。

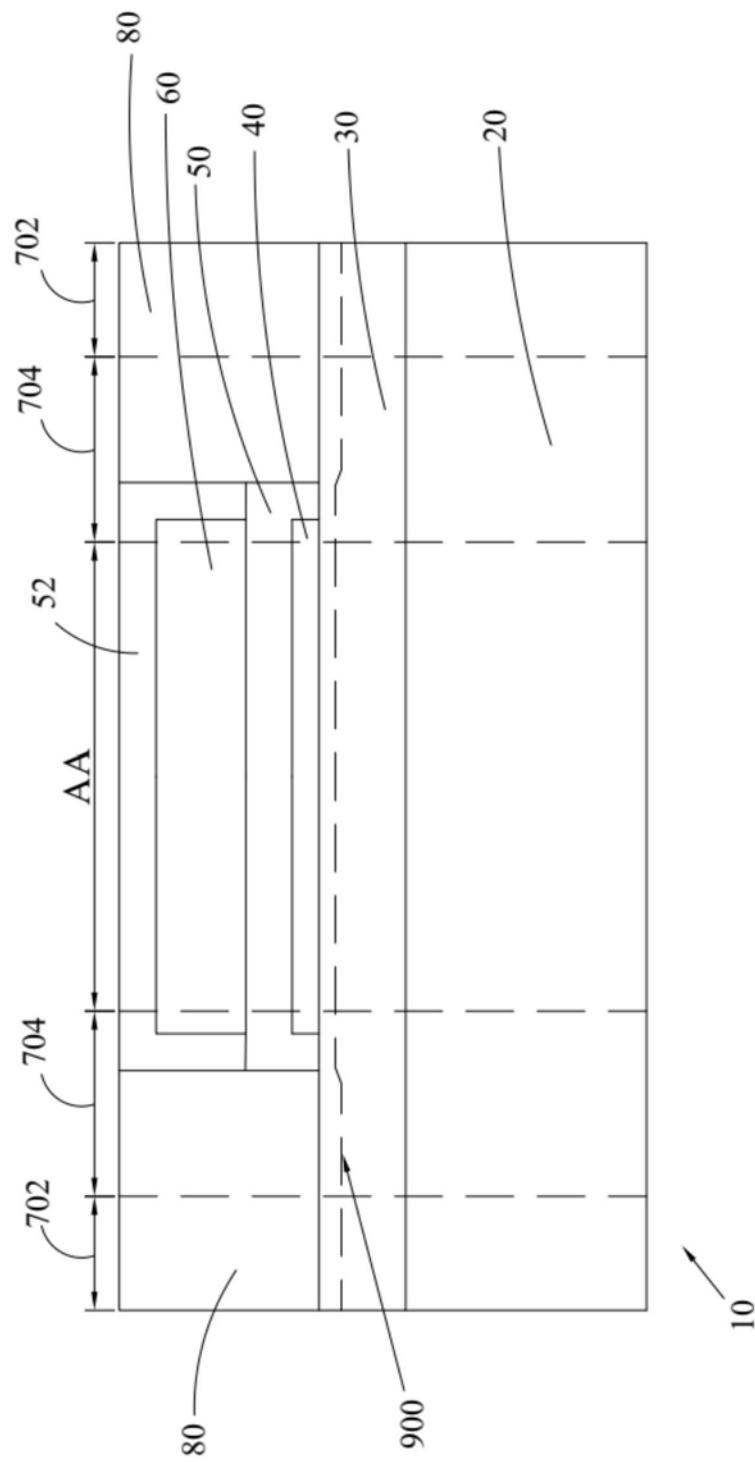


图1

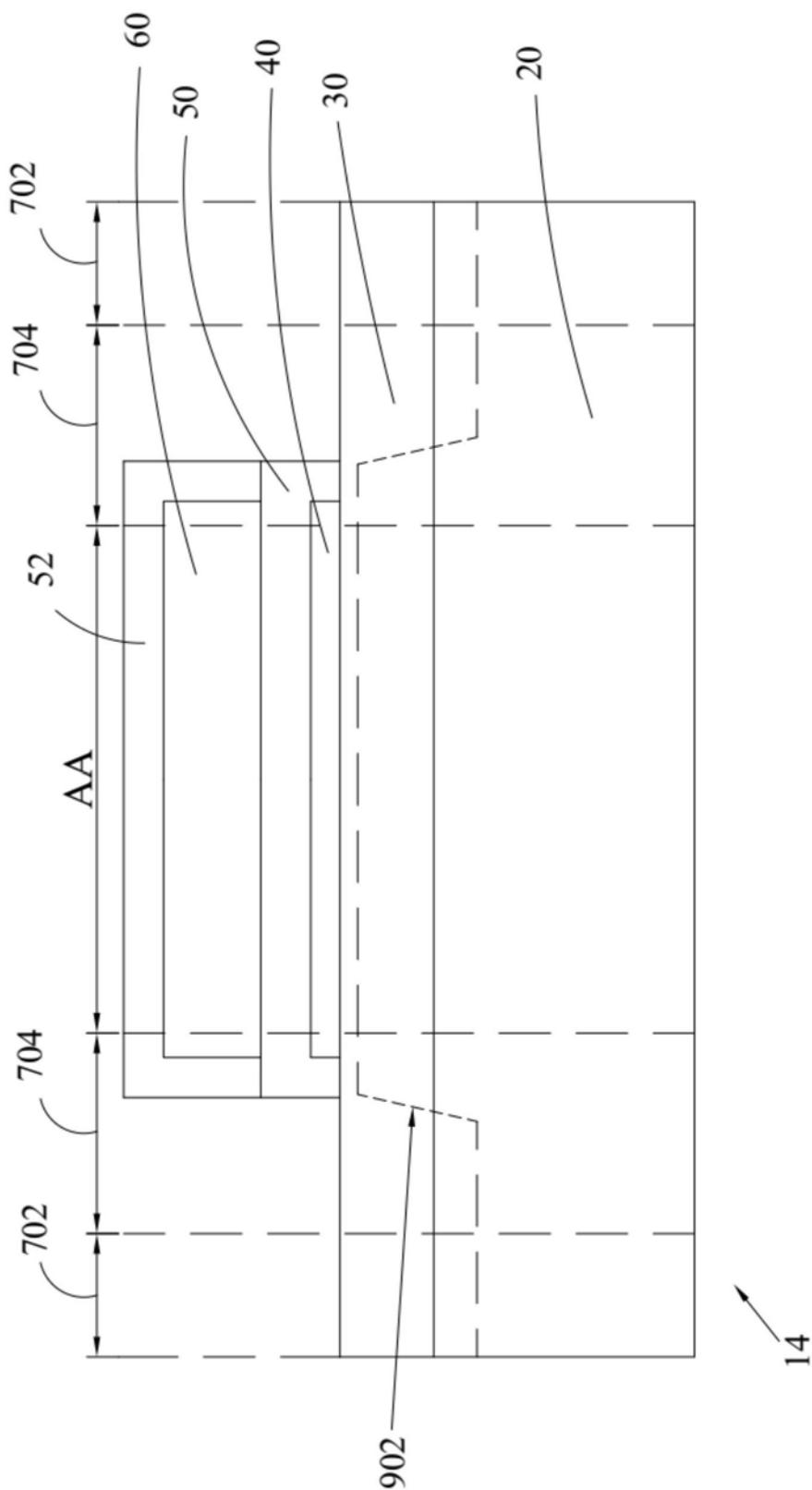


图2

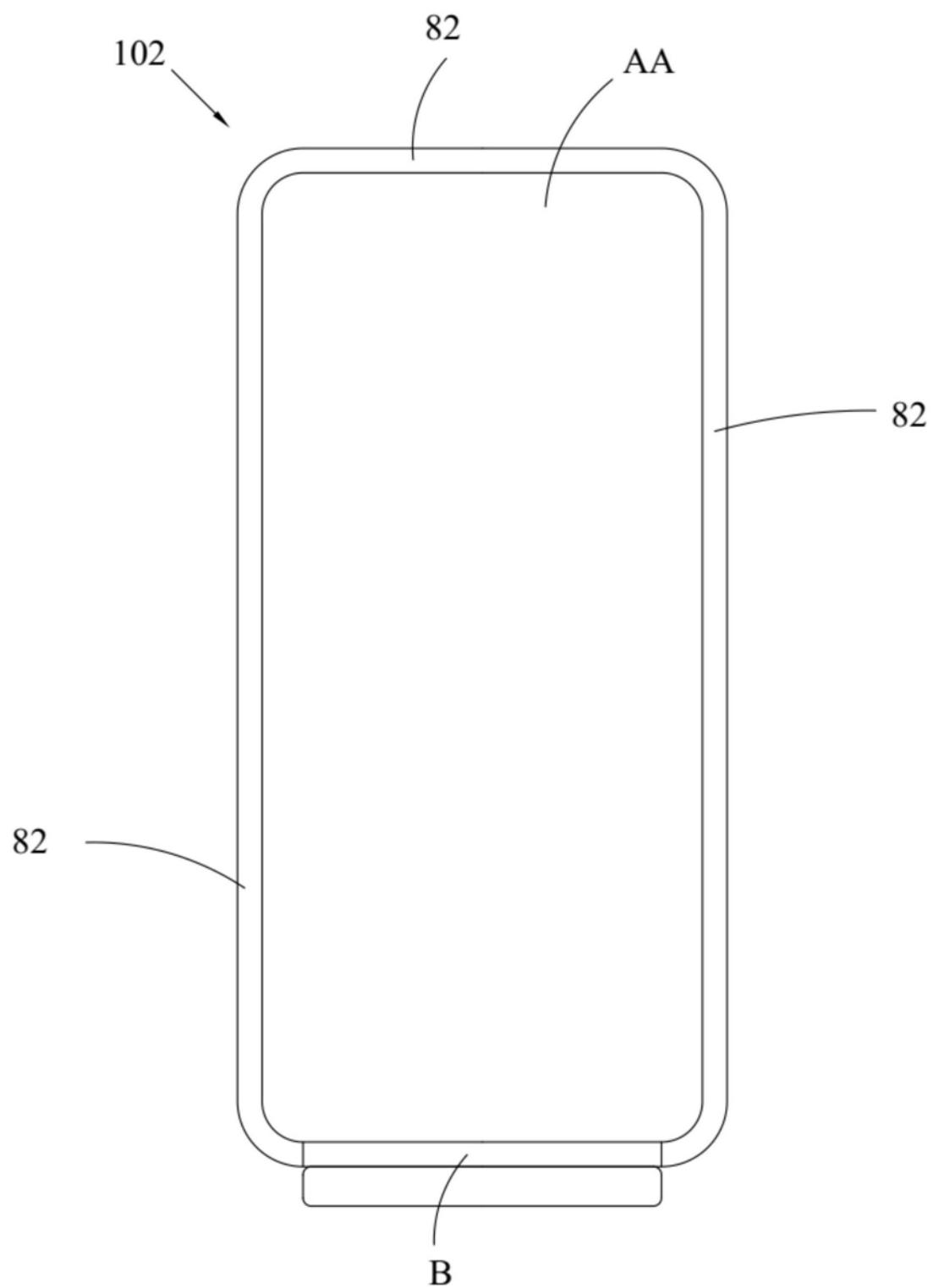


图3

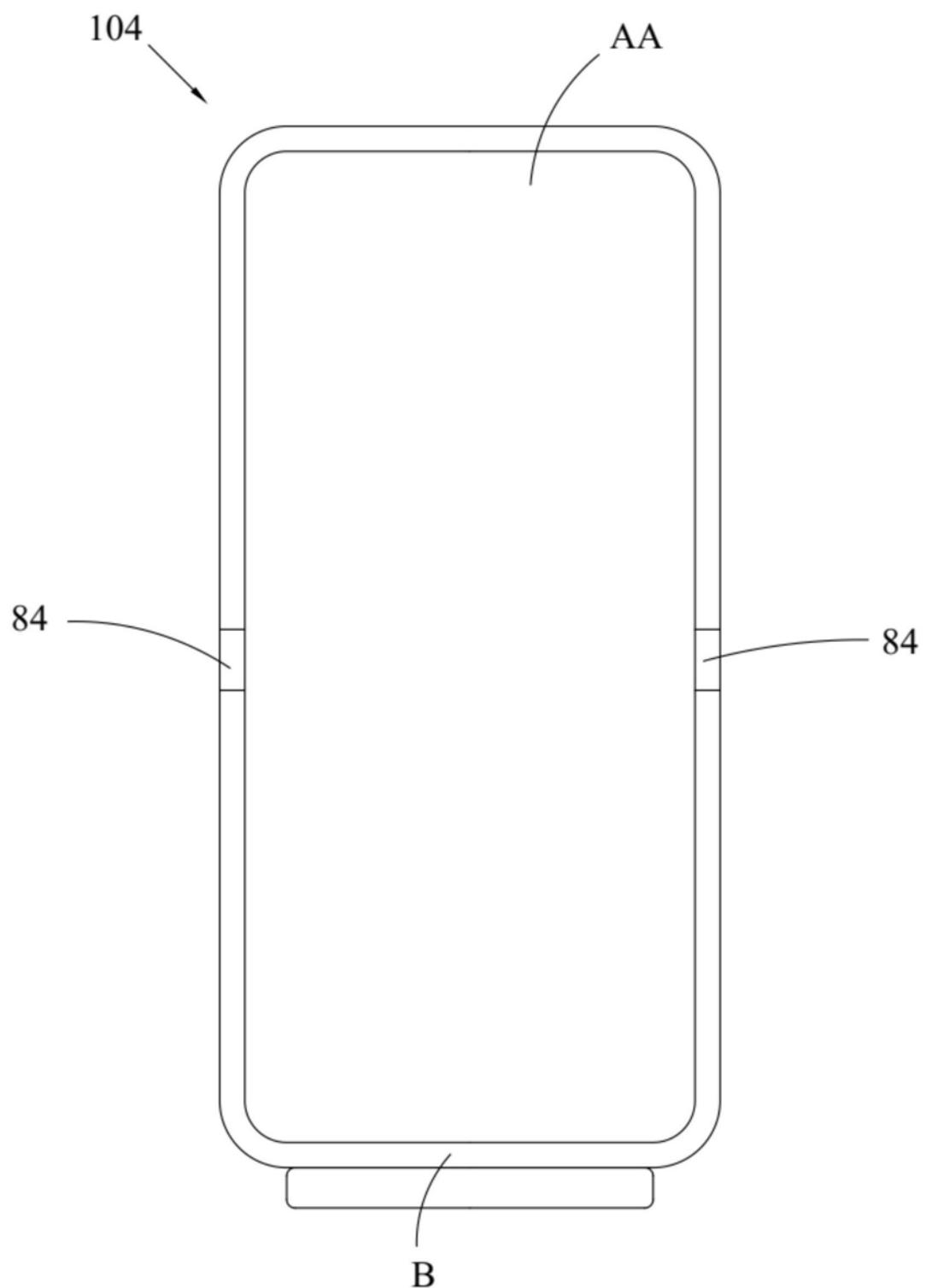


图4

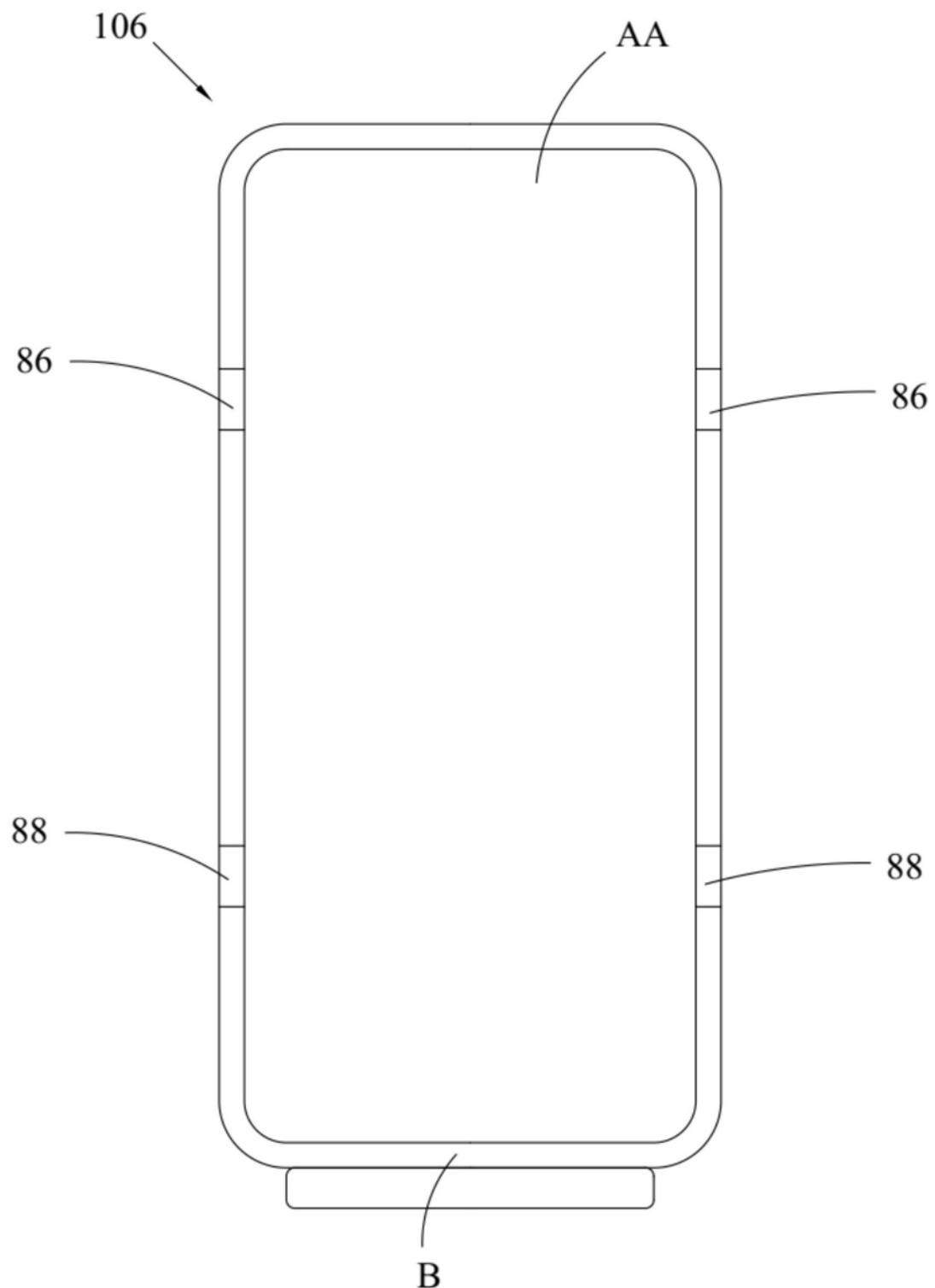


图5

专利名称(译)	一种柔性有机发光二极管显示屏		
公开(公告)号	CN111063718A	公开(公告)日	2020-04-24
申请号	CN201911366445.0	申请日	2019-12-26
[标]发明人	张明 杨杰		
发明人	张明 杨杰		
IPC分类号	H01L27/32 G09F9/30 H01L51/52		
CPC分类号	G09F9/301 H01L27/3244 H01L51/5237		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明提供一种柔性有机发光二极管显示屏，所述柔性有机发光二极管显示屏包括：绝缘层；形成于所述绝缘层上的阵列电路层；形成于所述阵列电路层上的电致发光层，形成并覆盖于所述电致发光层的上方与侧面的第一无机薄膜封装层；形成于所述第一无机薄膜封装层上与所述电致发光层相应位置的有机薄膜封装层；形成并覆盖于所述有机薄膜封装层上方与侧面的第二无机薄膜封装层；形成于所述第一无机薄膜封装层、所述第二无机薄膜封装层与所述柔性有机发光二极管显示屏的两侧边缘之间的有机层。

