



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107086010 B

(45)授权公告日 2019.11.19

(21)申请号 201710259583.3

(22)申请日 2017.04.19

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107086010 A

(43)申请公布日 2017.08.22

(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

(72)发明人 刘陆 周伟峰 高山镇

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 黄亮

(51)Int.Cl.

G09F 9/30(2006.01)

(56)对比文件

CN 106450024 A,2017.02.22,说明书第53-80段.

CN 106450024 A,2017.02.22,说明书第53-80段.

CN 101982031 A,2011.02.23,说明书第83-91、107-108段.

CN 206003771 U,2017.03.08,全文.

CN 104885140 A,2015.09.02,全文.

CN 104835415 A,2015.08.12,全文.

KR 20160141929 A,2016.12.12,全文.

审查员 孙岩

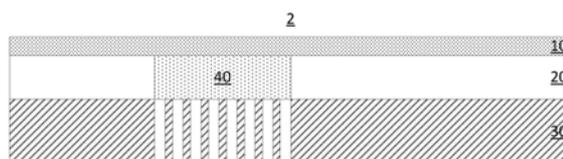
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

电子装置制造方法和电子装置

(57)摘要

本公开提出了制造电子装置的方法及对应电子装置。该方法包括：移除在柔性基板的第一区域处的背膜；以及将所述柔性基板在所述第一区域处加以弯曲，以形成具有弯曲部分的电子装置。该电子装置包括：柔性基板，在其第一区域处具有弯曲部分；以及背膜，其粘合在所述柔性基板背面除了所述第一区域之外的区域处。



1. 一种制造电子装置的方法,包括:

形成由柔性基板、粘合层和背膜依次堆叠形成的层叠结构,其中,所述粘合层包括与柔性基板的第一区域相对应的分解层;

通过照射或加热由光分解材料或热分解材料制成的所述分解层,使得所述分解层的分解气体通过所述背膜上的透气孔释放,来移除所述分解层;

通过激光切割移除所述背膜中与所述第一区域相对应的部分;以及

将所述柔性基板在所述第一区域处加以弯曲,以形成具有弯曲部分的电子装置。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述透气孔是通过使用激光在所述背膜上打孔来形成的。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,在移除所述分解层的步骤之前,所述方法还包括:

将所述背膜粘合在所述柔性基板背面。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中,将所述背膜粘合在所述柔性基板背面的步骤包括:

对所述背膜上的粘合层进行图案化,以使得所述粘合层中的与所述柔性基板的第一区域相对应的第二区域处没有粘合剂;

在所述粘合层的第二区域中填充光分解材料或热分解材料,以形成与所述粘合层齐平的分解层;以及

将具有分解层的所述粘合层与所述柔性基板的背面对位贴合,以使得所述柔性基板的第一区域与所述粘合层的第二区域对准。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中,在将具有分解层的所述粘合层与所述柔性基板的背面对位贴合的步骤之前,所述方法还包括:

将所述柔性基板与支撑基板相剥离。

电子装置制造方法和电子装置

技术领域

[0001] 本公开涉及工业生产领域,且具体地涉及电子装置制造方法和电子装置。

背景技术

[0002] 与常见的平板显示器相比,柔性显示器的主要特点在于其是一种柔软的、可弯曲的电子显示器。随着技术的发展和进步以及用户需求的提升,柔性显示器件已经受到了越来越多的关注。由于当前生产工艺的限制,显示器件的边框通常需要至少约3毫米~5毫米的宽度。然而,随着目前市场上对窄边框需求越来越多,希望将边框宽度降低。在这种情况下,如果采用平面式的布局,则需要降低线宽线距,并且提高粘合的精度和缩小粘合压头的尺寸。以目前的设备能力和设备状态,很难将柔性显示器件的边框缩窄。

发明内容

[0003] 为了至少部分解决或减轻上述问题,提供了根据本公开实施例的的制造电子装置的方法以及相应的电子装置。

[0004] 根据本公开的第一方面,提供了一种制造电子装置的方法。该方法包括:移除在柔性基板的第一区域处的背膜;以及将所述柔性基板在所述第一区域处加以弯曲,以形成具有弯曲部分的电子装置。

[0005] 在一些实施例中,移除在柔性基板的第一区域处的背膜的步骤包括:使用激光切除在所述柔性基板的第一区域处的背膜。在一些实施例中,在移除在柔性基板的第一区域处的背膜的步骤之前,所述方法还包括:移除所述柔性基板与所述背膜之间的在所述第一区域处的分解层。在一些实施例中,所述分解层由光分解材料或热分解材料制成。在一些实施例中,移除所述柔性基板与所述背膜之间的在所述第一区域处的分解层的步骤包括:照射或加热所述第一区域处的分解层,使得所述分解层的分解气体通过所述背膜上的透气孔释放。在一些实施例中,所述透气孔是通过使用激光在所述背膜上打孔来形成的。在一些实施例中,在移除所述柔性基板与所述背膜之间的在所述第一区域处的分解层的步骤之前,所述方法还包括:将所述背膜粘合在所述柔性基板背面。在一些实施例中,将所述背膜粘合在所述柔性基板背面的步骤包括:对所述背膜上的粘合层进行图案化,以使得所述粘合层中的与所述柔性基板的第一区域相对应的第二区域处没有粘合剂;在所述粘合层的第二区域中填充光分解材料或热分解材料,以形成与所述粘合层齐平的分解层;以及将具有分解层的所述粘合层与所述柔性基板的背面对位贴合,以使得所述柔性基板的第一区域与所述粘合层的第二区域对准。在一些实施例中,在将具有分解层的所述粘合层与所述柔性基板的背面对位贴合的步骤之前,所述方法还包括:将所述柔性基板与支撑基板相剥离。

[0006] 根据本公开的第二方面,提供了一种电子装置。该电子装置包括:柔性基板,在其第一区域处具有弯曲部分;以及背膜,其粘合在所述柔性基板背面除了所述第一区域之外的区域处。

[0007] 在一些实施例中,所述电子装置还包括:粘合层,其粘合在所述柔性基板和所述背

膜之间。在一些实施例中,所述柔性基板的厚度为5~30微米。在一些实施例中,所述背膜的厚度为50~200微米。在一些实施例中,所述粘合层的厚度为50~150微米。在一些实施例中,所述电子装置为显示器件,且所述显示器件的边框小于等于2毫米。

附图说明

[0008] 通过下面结合附图说明本公开的优选实施例,将使本公开的上述及其它目的、特征和优点更加清楚,其中:

[0009] 图1是示出了根据本公开实施例的示例柔性显示器的局部截面示意图。

[0010] 图2是示出了根据本公开实施例的经弯曲处理后的示例柔性显示器的局部截面示意图。

[0011] 图3是示出了根据本公开另一实施例的示例柔性显示器的局部截面示意图。

[0012] 图4是示出了根据本公开另一实施例的经分解处理后的示例柔性显示器的局部截面示意图。

[0013] 图5是示出了根据本公开另一实施例的经切割处理后的示例柔性显示器的局部截面示意图。

[0014] 图6是示出了根据本公开另一实施例的经弯曲处理后的示例柔性显示器的局部截面示意图。

[0015] 图7是示出了根据本公开另一实施例的用于制造电子装置的示例方法的流程图。

具体实施方式

[0016] 下面参照附图对本公开的优选实施例进行详细说明,在描述过程中省略了对于本公开来说是不必要的细节和功能,以防止对本公开的理解造成混淆。在本说明书中,下述用于描述本公开原理的各种实施例只是说明,不应该以任何方式解释为限制公开的范围。参照附图的下述描述用于帮助全面理解由权利要求及其等同物限定的本公开的示例性实施例。下述描述包括多种具体细节来帮助理解,但这些细节应认为仅仅是示例性的。因此,本领域普通技术人员应认识到,在不脱离本公开的范围和精神的情况下,可以对本文中描述的实施例进行多种改变和修改。此外,为了清楚和简洁起见,省略了公知功能和结构的描述。此外,贯穿附图,相同的附图标记用于相同或相似的功能和操作。此外,在附图中,各部分并不一定按比例来绘制。换言之,附图中的各部分的相对大小、长度等并不一定与实际比例相对应。

[0017] 以下,以本公开应用于柔性显示器件的场景为例,对本公开进行了详细描述。但本公开并不局限于此,本公开也可以应用于任何其它适用的电子装置,例如任何需要窄边框的柔性电子装置或需要弯折的柔性电子装置。此外,尽管以下以“背膜”为例详细描述了根据本公开实施例的技术方案,然而其也同样适用于其它与柔性基板粘合的层。事实上,只要对其的切割、弯曲等不影响其或其他元件的实质功能即可。

[0018] 在本公开中,术语“包括”和“含有”及其派生词意为包括而非限制;术语“或”是包含性的,意为和/或。

[0019] 此外,在本公开的以下描述中,所使用的方位术语,例如“上”、“下”、“左”、“右”等均用于指示相对位置关系,以辅助本领域技术人员理解本公开实施例,且因此本领域技术

人员应当理解:在一个方向上的“上”/“下”,在相反方向上可变为“下”/“上”,且在另一方向上,可能变为其他位置关系,例如“左”/“右”等。

[0020] 以下将结合图1和图2来详细描述根据本公开实施例的制造窄边框柔性显示器的方案。

[0021] 图1是示出了根据本公开实施例的示例柔性显示器1的局部截面示意图。更具体地,图1示出了在形成柔性显示器1的窄边框部分之前的边缘部分,其中,图1左侧为边缘部分,柔性显示器1的右侧并未完全示出,其上可能还有其它元件。

[0022] 如图1所示,柔性显示器1至少可以包括:柔性基板10、粘合层20和背膜30。在图1所示实施例中,柔性基板10可以是聚酰亚胺(Polyimide或者简称为PI)基板。然而,本公开不限于此,柔性基板10还可以由其他柔性材料制成,例如聚醚醚酮(PolyEther Ether Ketone或简称为PEEK)、聚脂薄膜(Polyester film)等。此外,如前所述,在柔性基板10上可能已经制造了其他器件或层,例如公共电极、栅极、源极-漏极、钝化层、像素电极等等。然而,这些器件或层的存在与否,并不影响根据本公开实施例的技术方案的实现,且因此将对其的描述加以省略。

[0023] 如图1所示,柔性基板10可以通过粘合层20与背膜30相对固定。在图1所示实施例中,粘合层20可以是由例如光学透明胶(Optical Clear Adhesive或简称为OCA)构成的,例如,亚克力胶等。然而,本公开不限于此,粘合层20也可以是由其它粘合剂制成,例如压敏胶(Pressure Sensitive Adhesive或简称为PSA)等。

[0024] 在图1所示实施例中,背膜30可以用于平衡应力并保护柔性基板10。背膜30的厚度可以是柔性基板10的厚度的5~15倍。在图1所示实施例中,柔性基板10的厚度可以是5~30微米,背膜30的厚度可以为50~200微米,且粘合层20的厚度可以为50~150微米。然而,本公开不限于此。此外,在一些实施例中,背膜30可以是全透明或半透明的。

[0025] 为了缩减柔性显示器1的边框宽度,可以将柔性基板10连同粘合层20和背膜30一起向下弯折到柔性显示器1的背面,如图2所示。图2示出了根据本公开实施例的经弯曲处理后的示例柔性显示器1的局部截面示意图。如图2所示,通过将柔性基板10弯曲到柔性显示器1的背面,可以大大减少边框的尺寸,从而制成具有窄边框的柔性显示器1。

[0026] 然而,由于除了柔性基板10之外粘合层20和背膜30也同时弯曲,因此会对柔性基板10造成挤压。如图2所示,可以看到柔性基板10受到明显的挤压而发生轻微形变。此时,柔性基板10上的金属线受到很大的应力,可能导致上层的金属线路断线(开路)、剥离、甚至导致膜层撕裂。

[0027] 为了至少解决或减轻该问题,提出了根据本公开另一实施例的技术方案。以下,将结合图3~图6来详细描述该方案。

[0028] 图3是示出了根据本公开另一实施例的示例柔性显示器2的局部截面示意图。

[0029] 与图1所示的柔性显示器1相类似,柔性显示器2也可以包括:柔性基板10、粘合层20和背膜30。在图3所示实施例中,柔性基板10也可以是聚酰亚胺(Polyimide或者简称为PI)基板。然而,本公开不限于此,柔性基板10还可以由其他柔性材料制成,例如聚醚醚酮(Polyether ether ketone或简称为PEEK)、聚脂薄膜(polyester film)等。此外,柔性基板10上,可能已经制造了其他器件或层,例如公共电极、栅极、源极-漏极、钝化层、像素电极等等。然而,这些器件或层的存在与否,并不影响根据本公开实施例的技术方案的实现,且因

此将对其的描述加以省略。

[0030] 如图3所示,柔性基板10也可以通过粘合层20与背膜30相对固定。与图1相类似,图3所示的粘合层20也可以是例如光学透明胶(Optical Clear Adhesive或简称为OCA)构成的,例如,亚克力胶等。然而,本公开不限于此,粘合层20也可以是由其它粘合剂制成,例如压敏胶(Pressure Sensitive Adhesive或简称为PSA)等。

[0031] 在图3所示实施例中,与图1相类似,背膜30同样可以用于平衡应力并保护柔性基板10。背膜30的厚度可以是柔性基板10的厚度的5~15倍。在图3所示实施例中,柔性基板10的厚度可以是5~30微米,背膜30的厚度可以为50~200微米,且粘合层20的厚度可以为50~150微米。然而,本公开不限于此。此外,在一些实施例中,背膜30可以是全透明或半透明的。

[0032] 如参照图1和图2的实施例所述,如果直接将柔性基板10连同粘合层20和背膜30一起弯折,可能导致柔性基板10受到的应力过大,从而造成其上的金属线开路、膜层撕裂等问题。为此,在图3所示实施例中,在粘合层20中的与柔性基板10的待弯曲部分(第一区域)相对应的区域(第二区域)处形成有分解层40。此外,在背膜30中与柔性基板10待弯曲部分(第一区域)相对应的区域(第三区域)处打孔,以形成一个或多个透气孔。

[0033] 更具体地,在柔性显示器2的生产流程中,在使用粘合层20将柔性基板10与背膜30粘合之前,可以在背膜30上涂覆粘合剂,以形成粘合层20。在涂覆粘合剂时,可以采用图案化涂覆的方法来涂覆粘合剂(例如,通过粘合剂冲压的方式),从而使得粘合层20中与柔性基板10的第一区域相对应的第二区域处没有粘合剂。然后,可以用热分解材料或光分解材料来填充该第二区域,以形成与粘合层20齐平的分解层40。例如,分解层40和粘合层20的厚度可以在涂布时通过控制涂布参数来控制,从而使这二者的表面齐平,以方便后续工艺进行。在一些实施例中,可以采用夹缝式挤压型涂布(slot-die coating),并通过调整涂布刮刀来控制这二者的厚度。

[0034] 在另一些实施例中,还可以首先通过对粘合剂冲压的方式将粘合剂图案化,然后将其对位贴合到已经在第一区域处涂覆有分解材料(分解层40)的背膜30上。

[0035] 在图3所示实施例中,分解层40可以由含有重氮基团或者叠氮基团的感光树脂制成。其在波长190纳米~365纳米的激光照射下可以分解。该激光的光强可以根据分解层40的厚度来调节。然而,本公开不限于此。事实上可以使用任何热分解材料或光分解材料来制造分解层40。

[0036] 在制备背膜30和粘合层20的同时或在这之前或之后,可以将柔性基板10与支撑基板剥离。支撑基板用于在制造柔性基板10上的其它器件时为柔性基板提供刚性支持,以方便其它器件的制造。当柔性基板10上的其它器件制造完成时,可以如前所述将柔性基板10与支撑基板剥离。

[0037] 接下来,将前述步骤中涂有粘合层20的背膜30与经过剥离处理的柔性基板10对位贴合,使得柔性基板10的待弯曲部分,即第一区域与粘合层20的第二区域对准。

[0038] 此外,如前所述,可以在背膜30中与柔性基板10待弯曲部分(第一区域)相对应的区域(第三区域)处打孔,以形成一个或多个透气孔。在一些实施例中,该打孔处理可以在柔性基板10与背膜30的粘合之前或之后进行。此外,该打孔处理可以在向背膜30上涂覆粘合剂之前或之后进行。在一些实施例中,打孔处理可以通过使用激光或冲压的方式来实现。

[0039] 至此,可以得到如图3所示的柔性显示器2的图示局部。接下来,对柔性显示器2的待弯曲部分(或更具体地,第二区域或分解层40)进行分解处理。在分解层40为光分解材料的实施例中,由于背膜30可以是全透明或半透明的,因此可以通过背膜30来照射该分解层40,以使得分解层40中的感光树脂分解。备选地,在分解层40为热分解材料的实施例中,也可以通过背膜30对分解层40进行加热处理,使得分解层40受热分解为气体。不论哪种情况,分解后的气体都可以通过背膜30上的排气孔排出,从而形成如图4所示的状态。具体地照射强度、照射时间、加热温度、加热时间等可根据实际需要来设定,以使得分解层40分解且对其它各部分没有伤害为宜,在本公开中不做具体限定。

[0040] 然后,可以将背膜30中与柔性衬底10的第一区域相对应的部分(第三区域)加以移除。例如,可以使用激光来切割该第三区域。在一些实施例中,该第三区域的宽度可以是1毫米~3毫米。例如,可以使用波长为930纳米~1030纳米的二氧化碳激光,或者波长为515纳米的pico激光,或者波长为1030纳米的飞秒激光。此外,所使用的激光的能量以能切开背膜30而不损伤柔性衬底10为准。该能量可以根据具体情况自行调节,本公开中不做特殊限定。

[0041] 在切割处理之后,可以得到如图5所示的状态。在该情况下,以类似于图2所示方式来弯折柔性基板2的第一区域,从而可以形成如图6所示的柔性显示器2的窄边框部分。如图6所示,柔性基板10的弯曲部分(第一区域)并未受到粘合层20和/或背膜30的挤压,且因此其受到的应力远小于图2所示实施例中柔性基板10受到的应力,从而避免了柔性基板10上金属线的断裂、膜层撕裂等问题。

[0042] 通过以上方式将柔性基板10向后弯折到显示器2的背面,可以使得整体的边框降至2毫米或以下,且降低比率为50~80%。

[0043] 图7是示出了根据本公开另一实施例的用于制造电子装置的示例方法700的流程图。如图7所示,方法700可以包括步骤S710和S720。根据本公开,方法700的一些步骤可以单独执行或组合执行,以及可以并行执行或顺序执行,并不局限于图7所示的具体操作顺序。

[0044] 以下将结合图3~图6与图7,对根据本公开另一实施例的方法700进行详细的描述。

[0045] 方法700开始于步骤S710,在步骤S710中,可以移除在柔性基板10的第一区域处的背膜。

[0046] 在步骤S720中,可以将柔性基板10在第一区域处加以弯曲,以形成具有弯曲部分的电子装置。

[0047] 在一些实施例中,步骤S710可以包括:使用激光切除在柔性基板的第一区域处的背膜。通过使用激光切除背膜,控制激光照射时间、强度,可以提高切割精度,避免伤害柔性衬底10。此外,在一些实施例中,在步骤S710之前,方法700还可以包括:移除柔性基板10与背膜30之间的在第一区域处的分解层40。通过进一步移除替代粘合层20的分解层40,可以进一步降低柔性基板10在弯曲处所受到的应力,并进一步降低柔性基板10上金属线路断裂、膜层撕裂等问题发生的可能性。

[0048] 在一些实施例中,分解层40可以由光分解材料或热分解材料制成。通过使用光分解材料或热分解材料来替代粘合剂,一方面在后续工艺处理中可以将其分解移除,另一方面也可以不显著改变现有工艺。在一些实施例中,移除柔性基板10与背膜30之间的在第一区域处的分解层40的步骤可以包括:照射或加热第一区域处的分解层40,使得分解层40的

分解气体通过背膜30上的透气孔释放。通过透气孔来释放由分解层40所产生的分解气体，可以避免由分解气体无法排除所可能产生的膜层撕裂问题。在一些实施例中，透气孔可以通过使用激光在背膜30上打孔来形成的。同样地，通过使用激光打孔，控制激光照射时间、强度，可以提高打孔精度，也避免伤害柔性衬底10。

[0049] 在一些实施例中，在移除柔性基板10与背膜30之间的在第一区域处的分解层40的步骤之前，方法700还包括：将背膜30粘合在柔性基板10背面。在一些实施例中，将背膜30粘合在柔性基板10背面的步骤可以包括：对背膜30上的粘合层20进行图案化，以使得粘合层20中的与柔性基板10的第一区域相对应的第二区域处没有粘合剂；在粘合层20的第二区域中填充光分解材料或热分解材料，以形成与粘合层20齐平的分解层40；以及将具有分解层40的粘合层20与柔性基板10的背面对位贴合，以使得柔性基板10的第一区域与粘合层20的第二区域对准。在一些实施例中，在将具有分解层40的粘合层20与柔性基板10的背面对位贴合的步骤之前，方法700还可以包括：将柔性基板10与支撑基板相剥离。通过上述工艺，可以在不显著改变已有工艺流程的情况下，使得柔性基板10能够向后弯折到显示器2的背面，且降低柔性基板10在弯折时所受到的应力，避免柔性基板10受损。

[0050] 至此已经结合优选实施例对本公开进行了描述。应该理解，本领域技术人员在不脱离本公开的精神和范围的情况下，可以进行各种其它的改变、替换和添加。因此，本公开的范围不局限于上述特定实施例，而应由所附权利要求所限定。

[0051] 此外，在本文中被描述为通过纯硬件、纯软件和/或固件来实现的功能，也可以通过专用硬件、通用硬件与软件的结合等方式来实现。例如，被描述为通过专用硬件（例如，现场可编程门阵列（FPGA）、专用集成电路（ASIC）等）来实现的功能，可以由通用硬件（例如，中央处理单元（CPU）、数字信号处理器（DSP））与软件的结合的方式来实现，反之亦然。

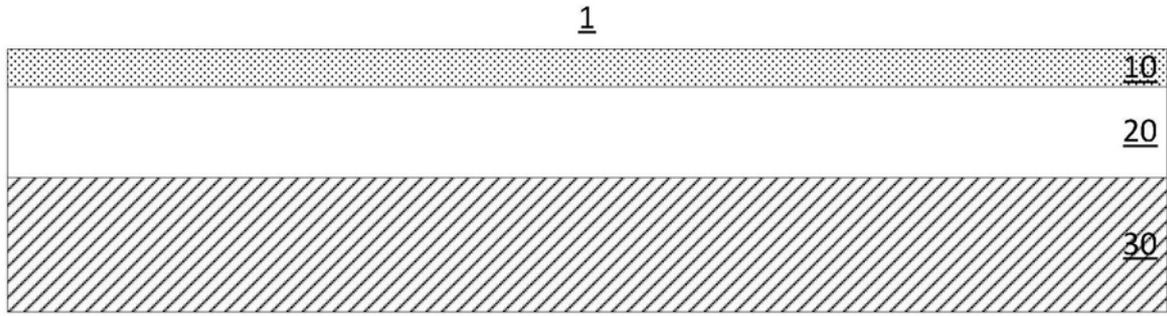


图1

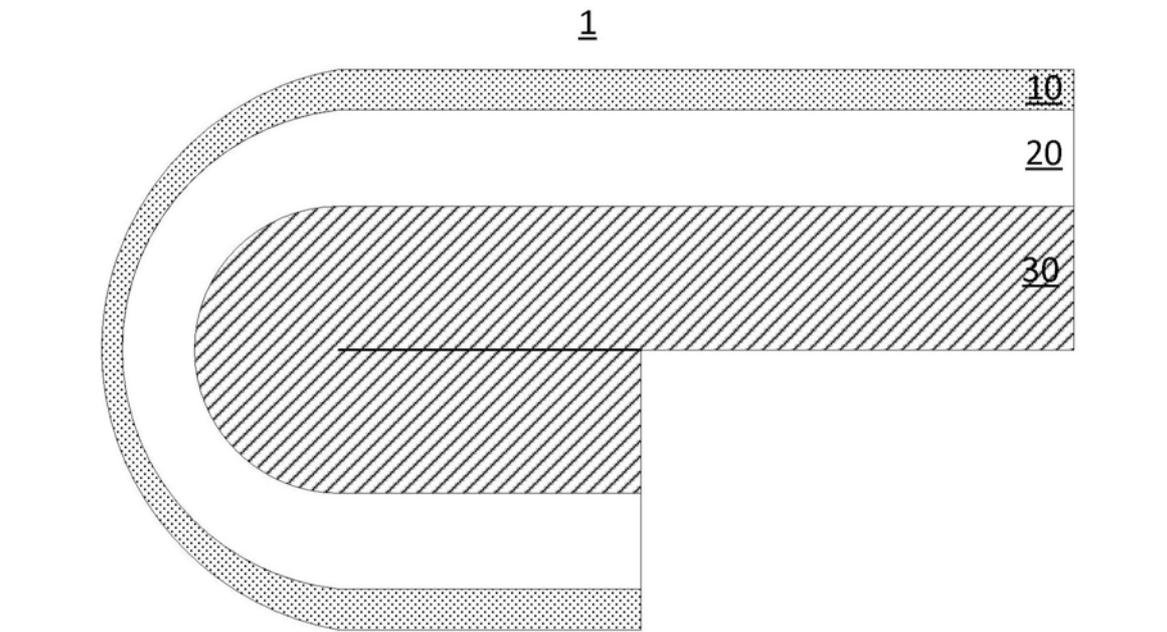


图2

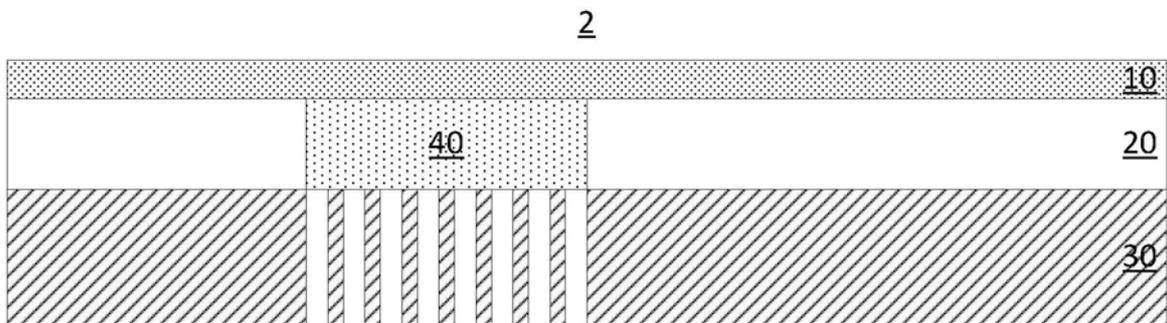


图3

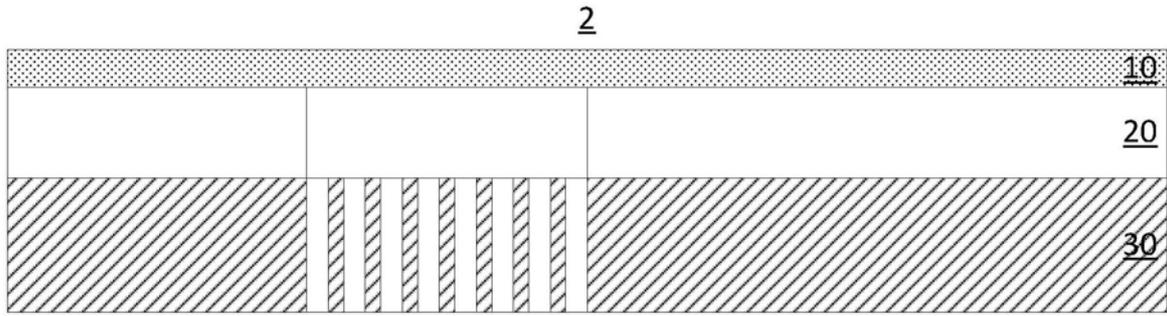


图4

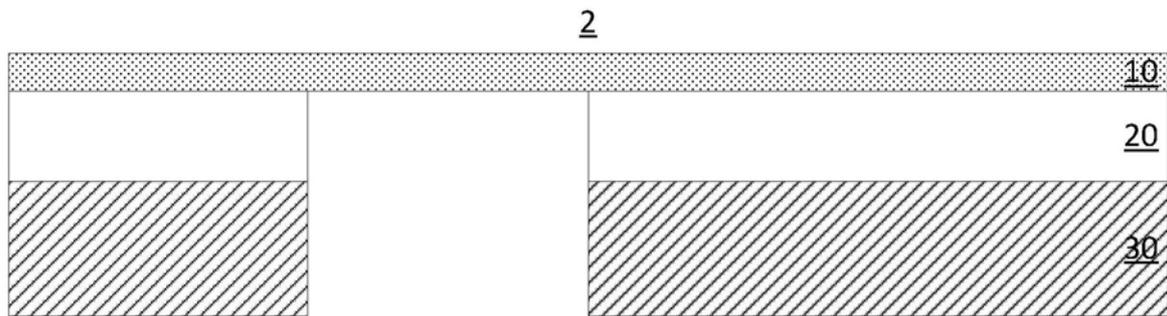


图5

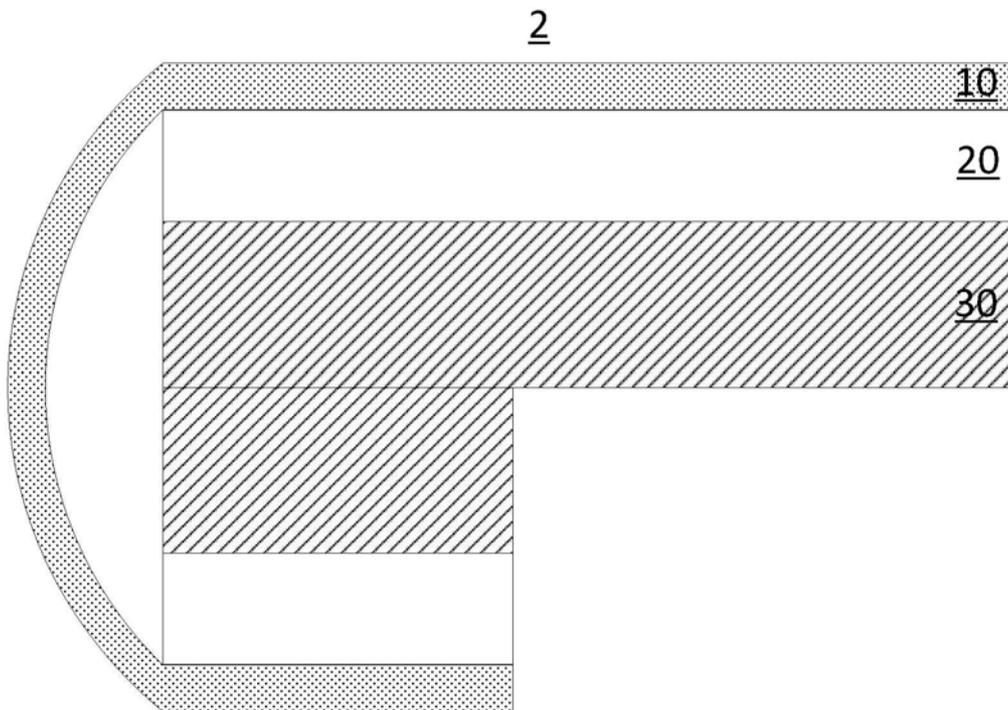


图6

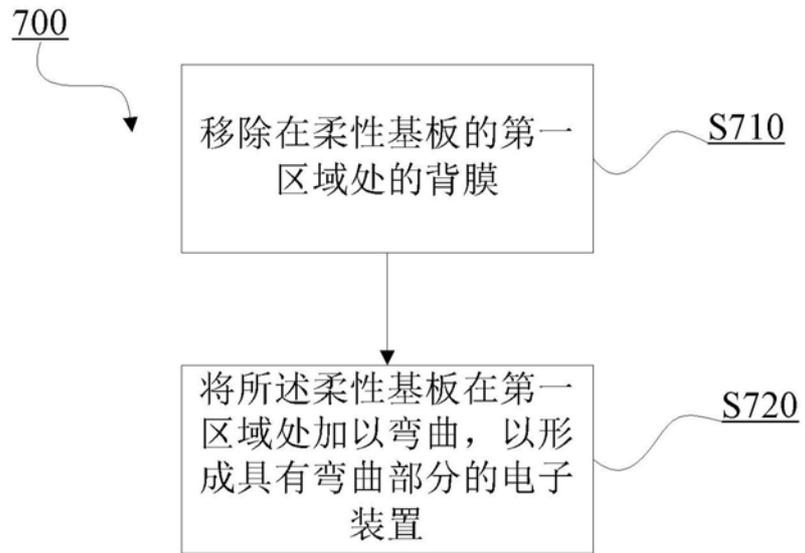


图7