



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110221731 A

(43)申请公布日 2019.09.10

(21)申请号 201810175902.7

(22)申请日 2018.03.02

(71)申请人 宸鸿光电科技股份有限公司
地址 中国台湾台北市内湖区民权东路六段
13之18号6楼

(72)发明人 李昭松 纪贺勋 方芳 黄振潘
余建贤 陈志民 吴珊瑚

(74)专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理
有限公司 11006
代理人 王玉双 李岩

(51)Int.Cl.
G06F 3/042(2006.01)

权利要求书2页 说明书13页 附图14页

(54)发明名称

触控面板的直接图案化方法及其触控面板

(57)摘要

一种触控面板的直接图案化方法及其触控面板,直接图案化方法包括:提供基板,具有显示区与周边区,周边线路具有接合垫;设置金属纳米线层;设置半固化膜层;设置负型感光层;进行黄光微影,包括:将负型感光层进行曝光以定义去除区与保留区;以及使用显影液将位于去除区的负型感光层、膜层与金属纳米线层去除,以制作出设置于显示区的触控感应电极并裸露出接合垫,触控感应电极电性连接于周边线路,其中触控感应电极是由膜层与金属纳米线层所组成;其中在该保留区中,负型感光层覆盖于膜层与该金属纳米线层之上;以及固化膜层。



1. 一种触控面板的直接图案化方法,其特征在于,包括:
提供一基板,该基板具有一显示区与一周边区,其中一周边线路设置在该周边区,该周边线路具有一接合垫;
设置由金属纳米线所组成的一金属纳米线层于该显示区与该周边区;
设置一半固化的膜层于该金属纳米线层上;
设置一负型感光层于该半固化的膜层上;
进行一黄光微影步骤,包括:
将该负型感光层进行曝光以定义出一去除区与一保留区;以及
使用显影液将位于该去除区的该负型感光层、该膜层与该金属纳米线层去除,以制作出设置于该显示区上的一触控感应电极并裸露出设置于该周边区的该接合垫,该触控感应电极电性连接于该周边线路,其中该触控感应电极是由该膜层与该金属纳米线层所组成;其中在该保留区中,该负型感光层覆盖于该膜层与该金属纳米线层之上;以及
将该膜层进行一固化步骤。
2. 如权利要求1所述的触控面板的直接图案化方法,其特征在于,更包括一后处理步骤,以完全移除位于该去除区的该金属纳米线层。
3. 如权利要求2所述的触控面板的直接图案化方法,其特征在于,该后处理步骤包括使用有机溶液或碱性溶液搭配机械方式完全移除位于该去除区的该金属纳米线层。
4. 如权利要求2所述的触控面板的直接图案化方法,其特征在于,该后处理步骤包括采用粘胶法移除位于该去除区的该金属纳米线层。
5. 如权利要求2所述的触控面板的直接图案化方法,其特征在于,该后处理步骤包括利用微波或UV光照射移除位于该去除区的该金属纳米线层。
6. 如权利要求1所述的触控面板的直接图案化方法,其特征在于,该负型感光层的感光性高于该膜层。
7. 如权利要求1所述的触控面板的直接图案化方法,其特征在于,该负型感光层对该半固化的膜层及该金属纳米线层所组成的结构的粘合强度大于该半固化的膜层及该金属纳米线层所组成的结构对该基板的粘合强度。
8. 一种触控面板,其特征在于,包含:
一基板,其中该基板具有一显示区与一周边区;
层叠设置于该基板上的一负型感光层、一膜层与一金属纳米线层;及
一设置于该周边区上的周边线路,其中该周边线路具有一接合垫,该负型感光层经曝光后定义出一去除区与一保留区,位于该去除区的该负型感光层、该膜层与该金属纳米线层被移除而定义出一触控感应电极并裸露出该接合垫,该触控感应电极电性连接于该周边线路。
9. 如权利要求8所述的触控面板,其特征在于,该金属纳米线层包括金属纳米线,该金属纳米线嵌设于位于该保留区的该膜层中形成导电网络,而位于该显示区的该膜层与该金属纳米线共同形成该触控感应电极、所残留的该负型感光层覆盖于该触控感应电极上。
10. 如权利要求8所述的触控面板,其特征在于,该负型感光层的感光性高于该膜层。
11. 如权利要求8所述的触控面板,其特征在于,该膜层的厚度为约200nm-400nm。
12. 如权利要求8所述的触控面板,其特征在于,该金属纳米线层与该周边线路会在该

显示区与该周边区的交界处形成搭接结构。

13. 如权利要求8所述的触控面板,其特征在于,该触控感应电极延伸至该周边区而覆盖于该周边线路上,但并不覆盖于该接合垫上。

触控面板的直接图案化方法及其触控面板

技术领域

[0001] 本发明是关于一种触控面板的直接图案化方法及其触控面板。

背景技术

[0002] 由于透明导体可同时具有光穿透性与适当的导电性,因而常应用于许多显示或触控相关的装置中。一般而言,透明导体可以是各种金属氧化物,例如氧化铟锡(Indium Tin Oxide,ITO)、氧化铟锌(Indium Zinc Oxide,IZO)、氧化镉锡(Cadmium Tin Oxide,CTO)或掺铝氧化锌(Aluminum-doped Zinc Oxide,AZO)。金属氧化物薄膜可通过物理气象沉积法或化学气象沉积法而形成,并通过雷射工艺而形成适当图案。然而,这些金属氧化物薄膜的制作方法可能面临高昂的成本、复杂的工艺以及低良率的问题。在部份情况下,经图案化的金属氧化物薄膜也可能有容易被观察到的问题。因此,现今发展出了多种透明导体,例如利用纳米线等材料所制作的透明导体。

[0003] 然而利用纳米线制作触控电极,纳米线与周边区的金属引线在工艺上及结构上都有许多待解决的问题,例如传统工艺将纳米线涂布在显示区及周边区,并覆盖周边区的金属引线,之后利用蚀刻液将纳米线进行图案化,以在显示区制作出触控感应电极,并且蚀刻纳米线以在金属引线上裸露出焊接垫,以与外部电路板进行连接。上述工艺所采用的蚀刻液大多为强酸性,故会导致金属引线受到蚀刻液的作用,使产品可靠度下降;另外,蚀刻液的残留问题也需要额外的清洁过程方能克服。

[0004] 再一方面,利用纳米线制作触控感应电极的工艺中,通常会需要在纳米在线成形外涂层(overcoat),以保护纳米线并将纳米线固着于基板上,而上述工艺所采用的蚀刻液仅能移除纳米线,故进行蚀刻工艺后,外涂层会残留下来,残留的外涂层的厚度会在接触阻抗与电极保护性之间形成两难冲突(trade off)。具体而言,若考虑电极的保护性,残留的外涂层的厚度会尽可能的加厚,但在经过蚀刻后,焊接垫上残留外涂层的厚度过厚(例如大于20nm),将造成焊接垫与外部电路板之间的接触阻抗过大,进而导致线路在传递信号时产生耗损或失真,也就是说,过厚的残留外涂层夹设在焊接垫与外部电路板之间,会造成产品在电性表现的问题。反之,若考虑接触阻抗,残留的外涂层的厚度会尽可能的减薄,但在经过蚀刻后,形成触控感应电极的纳米在线所残留外涂层的厚度太薄,将无法提供纳米线有效的保护,也就是说,过薄的残留外涂层会造成产品的耐用性不足的问题。

[0005] 因此在利用纳米线制作触控感应电极的工艺上、电极结构上必须依照材料特性重新设计,使产品达到较佳的表现。

发明内容

[0006] 本发明的部分实施方式,可提高显示区的触控感应电极的耐用性,并藉由接合垫与外部电路板的电极垫之间的直接接触结构,同时形成一低阻抗的导电路径。此外,本发明的部分实施方式中,提出了触控电极的直接图案化方法,因而产生不同于以往的触控面板结构。

[0007] 本发明的部分实施方式提出一种触控面板的直接图案化方法,包括:提供一基板,该基板具有一显示区与一周边区,其中一周边线路设置在该周边区,该周边线路具有一接合垫;设置由金属纳米线所组成的一金属纳米线层于该显示区与该周边区;设置一半固化的膜层于该金属纳米线层上;设置一负型感光层于该半固化的膜层上;进行一黄光微影步骤,包括:将该负型感光层进行曝光以定义出一去除区与一保留区;以及使用显影液将位于该去除区的该负型感光层、该膜层与该金属纳米线层去除,以制作出设置于该显示区上的一触控感应电极并裸露出设置于该周边区的该接合垫,该触控感应电极电性连接于该周边线路,其中该触控感应电极是由该膜层与该金属纳米线层所组成;其中在该保留区中,该负型感光层覆盖于该膜层与该金属纳米线层之上;以及将该膜层进行一固化步骤。

[0008] 于本发明的部分实施方式中,更包括一后处理步骤,以完全移除位于该去除区的该金属纳米线层。

[0009] 于本发明的部分实施方式中,该后处理步骤包括使用有机溶液或碱性溶液搭配机械方式完全移除位于该去除区的该金属纳米线层。

[0010] 于本发明的部分实施方式中,该后处理步骤包括采用粘胶法移除位于该去除区的该金属纳米线层。

[0011] 于本发明的部分实施方式中,该后处理步骤包括利用微波或UV光照射移除位于该去除区的该金属纳米线层。

[0012] 于本发明的部分实施方式中,负型感光层的感光性高于该膜层。

[0013] 于本发明的部分实施方式中,该负型感光层对该半固化的膜层及该金属纳米线层所组成的结构的粘合强度大于该半固化的膜层及该金属纳米线层所组成的结构对该基板的粘合强度。

[0014] 本发明的部分实施方式提出一种触控面板,包含:基板,其中该基板具有一显示区与一周边区;层叠设置于该基板上的一负型感光层、一膜层与一金属纳米线层;以及一设置于该周边区上的周边线路,其中该周边线路具有一接合垫,该负型感光层经曝光后定义出一去除区与一保留区,位于该去除区的该负型感光层、该膜层与该金属纳米线层被移除而定义出一触控感应电极并裸露出该接合垫,该触控感应电极电性连接于该周边线路。

[0015] 于本发明的部分实施方式中,该金属纳米线层包括金属纳米线,该金属纳米线嵌设于位于该保留区的该膜层中形成导电网络,而位于该显示区的该膜层与该金属纳米线共同形成该触控感应电极、所残留的该负型感光层覆盖于该触控感应电极上。

[0016] 于本发明的部分实施方式中,该负型感光层的感光性高于该膜层。

[0017] 于本发明的部分实施方式中,膜层的厚度为约200nm-400nm。

[0018] 根据本发明的部分实施方式,金属纳米线层与该周边线路会在该显示区与该周边区的交界处形成搭接结构。

[0019] 于本发明的部分实施方式中,触控感应电极延伸至该周边区而覆盖于该周边线路上,但并不覆盖于该接合垫上。

附图说明

[0020] 图1为根据本发明的部分实施方式的触控面板的制作方法的流程图。

[0021] 图2为根据本发明的部分实施方式的基板的上视示意图。

- [0022] 图2A为沿图2的线2A-2A的剖面示意图。
- [0023] 图3为图1的制作方法中的步骤S1的上视示意图。
- [0024] 图3A为沿图3的线3A-3A的剖面示意图。
- [0025] 图4为图1的制作方法中的步骤S2的上视示意图。
- [0026] 图4A为沿图4的线4A-4A的剖面示意图。
- [0027] 图5为本发明的部分实施方式的触控面板。
- [0028] 图5A为步骤S3中的沿图5的线5A-5A的剖面示意图。
- [0029] 图5B为步骤S3中的沿图5的线5B-5B的剖面示意图。
- [0030] 图6A为步骤S4中的沿图5的线5A-5A的剖面示意图。
- [0031] 图6B为步骤S4中的沿图5的线5B-5B的剖面示意图。
- [0032] 图7为本发明的变化实施态样的示意图。
- [0033] 图8为根据本发明的部分实施方式的触控面板的上视示意图。
- [0034] 图9显示本发明的部分实施方式的触控面板与其他电子装置组装的示意图。
- [0035] 其中,附图标记为:
- | | | |
|--------|-----------|-------------------|
| [0036] | 100:显示元件 | TE、TE1、TE2:触控感应电极 |
| [0037] | 110:基板 | CE:连接电极 |
| [0038] | 120:周边线路 | D1:第一方向 |
| [0039] | 130:膜层 | D2:第二方向 |
| [0040] | 136:非导电区域 | 150:负型感光层 |
| [0041] | 140:金属纳米线 | 140A:金属纳米线层 |
| [0042] | 162:桥接导线 | AD:光学胶 |
| [0043] | 164:绝缘块 | CG:外盖玻璃 |
| [0044] | 170:接合垫 | 180:外部电路板 |
| [0045] | S1~S4:步骤 | 130A:保留区 |
| [0046] | VA:显示区 | 130B:去除区 |
| [0047] | PA:周边区 | CS:复合结构 |

具体实施方式

[0048] 以下将以图式揭露本发明的多个实施方式,为明确说明起见,许多实务上的细节将在以下叙述中一并说明。然而,应了解到,这些实务上的细节不应用以限制本发明。也就是说,在本发明部分实施方式中,这些实务上的细节是非必要的。此外,为简化图式起见,一些习知惯用的结构与元件在图式中将以简单示意的方式为之。

[0049] 关于本文中所使用的「约」、「大约」或「大致」,一般是指数值的误差或范围于百分之二十以内,较好地是于百分之十以内,更佳地是于百分之五以内。文中若无明确说明,所提及的数值皆视为近似值,即具有如「约」、「大约」或「大致」所表示的误差或范围。另外,本文所使用的「外涂层(overcoat),亦称OC层」、「聚合物」、「半固化的膜层」、「膜层」所指的均为相同或相似的元件,其差异主要在于固化状态的不同,而为了方便说明,下文中可能会交互使用,特此说明。

[0050] 图1为根据本发明的部分实施方式的触控面板的直接图案化(或称直接图形化)方

法的流程图。本实施方式的直接图案化方法的具体工艺为：首先，参考图2与图2A，提供一基板110，于本发明的部分实施方式中，基板110理想上为透明基板，详细而言，可以为一硬式透明基板或一可挠式透明基板，其材料可以选自玻璃、压克力 (polymethylmethacrylate; PMMA)、聚氯乙烯 (polyvinyl Chloride; PVC)、聚丙烯 (polypropylene; PP)、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (polyethylene terephthalate; PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯 (polyethylene naphthalate; PEN)、聚碳酸酯 (polycarbonate; PC)、聚苯乙烯 (polystyrene; PS) 等透明材料。

[0051] 接着，参考图3与图3A，如步骤S1，在基板110上制作一金属纳米线层140A及周边线路120，金属纳米线层140A可至少由金属纳米线140所组成；在本实施例的具体作法为：先利用导电性良好的金属（例如单层的银、铜、或多层材料，如钼/铝/钼）成型于基板110上所事先定义出的周边区PA，以制做出一个或多个周边线路120，周边线路120的一端具有接合垫 (bonding pad) 170，上述工艺可较佳的与图案化工艺相互搭配；再将具有金属纳米线140的分散液或浆料 (ink) 以涂布方法成型于基板110上，并加以干燥使金属纳米线140覆着于基板110的表面；换言之，金属纳米线140会因上述的干燥固化步骤而成型为一设置于基板110上的金属纳米线层140A。而基板110上可定义有显示区VA与周边区PA，周边区PA设置于显示区VA的侧边，例如图3所示，周边区PA设置于显示区VA的左侧及右侧的区域，但在其他实施例中，周边区PA则可为设置于显示区VA的四周（即涵盖右侧、左侧、上侧及下侧）的框型区域，或者为设置于显示区VA的相邻两侧的L型区域；而所述的金属纳米线层140A可包括成型于显示区VA的第一部分与成型于周边区PA的第二部分，更详细的说，在显示区VA中，金属纳米线层140A的第一部分可直接成形于基板110的表面上，而在周边区PA中，金属纳米线层140A的第二部分可成形于基板110的表面上并覆盖于周边线路120（包括接合垫 (bonding pad) 170）上。

[0052] 在本发明的实施例中，上述分散液可为水、醇、酮、醚、烃或芳族溶剂（苯、甲苯、二甲苯等等）；上述分散液亦可包含添加剂、接口活性剂或粘合剂，例如羧甲基纤维素 (carboxymethyl cellulose; CMC)、2-羟乙基纤维素 (hydroxyethyl Cellulose; HEC)、羟丙基甲基纤维素 (hydroxypropyl methylcellulose; HPMC)、磺酸酯、硫酸酯、二磺酸盐、磺基琥珀酸酯、磷酸酯或含氟界面活性剂等等。而所述的金属纳米线 (metal nano-wires) 层，例如可为纳米银线 (silver nano-wires) 层、纳米金线 (gold nano-wires) 层或纳米铜线 (copper nano-wires) 层所构成；更详细的说，本文所用的「金属纳米线 (metal nano-wires)」系为一集合名词，其指包含多个元素金属、金属合金或金属化合物（包括金属氧化物）的金属线的集合，其中所含金属纳米线的数量，并不影响本发明所主张的保护范围；且单一金属纳米线的至少一个截面尺寸（即截面的直径）小于500nm，较佳小于100nm，且更佳小于50nm；而本发明所称的为“线 (wire)”的金属纳米结构，主要具有高的纵横比，例如介于10至100,000之间，更详细的说，金属纳米线的纵横比（长度：截面的直径）可大于10，较佳大于50，且更佳大于100；金属纳米线可以为任何金属，包括（但不限于）银、金、铜、镍及镀金之银。而其他用语，诸如丝 (silk)、纤维 (fiber)、管 (tube) 等若同样具有上述的尺寸及高纵横比，亦为本发明所涵盖的范畴。

[0053] 而所述的含有金属纳米线140的分散液或浆料可以用任何方式成型于基板110的表面，例如但不限于：网版印刷、喷头涂布、滚轮涂布等工艺；在一种实施例中，可采用卷对

卷(roll to roll)工艺将含有金属纳米线140的分散液或浆料涂布于连续供应的基板110的表面。

[0054] 于本发明的部分实施方式中,金属纳米线140可以是纳米银线(Silver nano-wires)或纳米银纤维(Silver nano-fibers),其可以具有平均约20至100纳米的直径,平均约20至100微米的长度,较佳为平均约20至70纳米的直径,平均约20至70微米的长度(即纵横比为1000)。于部分实施方式中,金属纳米线140的直径可介于70纳米至80纳米,而长度约8微米。

[0055] 接着,参考图4与图4A,如步骤S2,设置一半固化的膜层130于金属纳米线层140A上,具体做法可为但不限于:将合适的聚合物或其混和物以涂布方法成型于基板110上,并施以前固化步骤(或称预固化)以形成半固化的膜层130于金属纳米线层140A上,更详细的说,膜层130包括在显示区VA中的第一部分与在周边区PA中的第二部分,膜层130的第一部分可对应并形成于金属纳米线层140A的第一部分上,而膜层130的第二部分可对应并形成于金属纳米线层140A的第二部分上。在另一实施例中,可将合适的聚合物或其混和物以涂布方法成型于基板110上,所述的聚合物会渗入金属纳米线140之间而形成填充物,并施以前固化步骤(或称预固化)以形成半固化的膜层130,换言之,金属纳米线140可视为嵌入半固化的膜层130之中。在一具体实施例中,前固化步骤可为:利用加热烘烤的方式(温度在约60°C到约150°C)将上述聚合物或其混和物形成半固化的膜层130于金属纳米线层140A上。本发明并不限定半固化的膜层130与金属纳米线层140A之间的实体结构,例如半固化的膜层130与金属纳米线层140A可为两层结构的堆栈,或者半固化的膜层130与金属纳米线层140A可相互组合而形成一复合层。优选的,金属纳米线140为嵌入半固化的膜层130之中而在后续的工艺中形成复合型态的电极层(即后文所述的复合结构CS)。

[0056] 上述聚合物的实例可包括,但不限于:聚丙烯酸系树脂,诸如聚甲基丙烯酸酯(例如,聚(甲基丙烯酸甲酯))、聚丙烯酸酯及聚丙烯腈;聚乙烯醇;聚酯(例如,聚对苯二甲酸乙二酯(PET)、聚酯萘二甲酸酯及聚碳酸酯);具有高芳香度的聚合物,诸如酚醛树脂或甲酚-甲醛、聚苯乙烯、聚乙烯基甲苯、聚乙烯基二甲苯、聚酰亚胺、聚酰胺、聚酰胺酰亚胺、聚醚酰亚胺、聚硫化物、聚砷、聚伸苯基及聚苯基醚;聚胺基甲酸酯(polyurethane;PU);环氧树脂;聚烯烃(例如聚丙烯、聚甲基戊烯及环烯烃);纤维素;聚硅氧及其他含硅聚合物(例如聚倍半氧硅烷及聚硅烷);聚氯乙烯(PVC);聚乙酸酯;聚降冰片烯;合成橡胶(例如,乙丙橡胶(ethylene-propylene rubber;EPR)、丁苯橡胶(styrene-Butadiene Rubber;SBR)、三元乙丙橡胶(ethylene-Propylene-Diene Monomer;EPDM);及含氟聚合物(例如,聚偏氟乙烯、聚四氟乙烯(TFE)或聚六氟丙烯);氟-烯烃与烃烯烃的共聚物等非导电聚合物,上述聚合物可另行添加感光材料,以满足以曝光显影工艺图案化膜层130的需求。在其他实施例中,亦可使用以二氧化硅、富铝红柱石、氧化铝、SiC、碳纤维、MgO-Al₂O₃-SiO₂、Al₂O₃-SiO₂或MgO-Al₂O₃-SiO₂-Li₂O等无机材料混于感光材料中用以作为膜层130。

[0057] 此外,上述的聚合物在完全固化之后可赋予膜层130与金属纳米线140所组成的复合结构CS某些特定的化学、机械及光学特性,例如提供复合结构CS与基板110的粘着性,或是较佳的实体机械强度,故膜层130又可被称作基质(matrix)。又一方面,使用某些特定的聚合物制作膜层130,使复合结构CS具有额外的抗刮擦及磨损的表面保护,在此情形下,膜层130又可被称作外涂层(overcoat,OC),采用诸如聚丙烯酸酯、环氧树脂、聚胺基甲酸酯、

聚硅烷、聚硅氧、聚(硅-丙烯酸)等可使复合结构CS具有较高的表面强度以提高耐刮能力。再者,膜层130或聚合物中可添加交联剂、聚合抑制剂、稳定剂(例如但不限于抗氧化剂、紫外光稳定剂(UV stabilizers))、界面活性剂或上述的类似物或混合物以提高复合结构CS的抗紫外线能力或达成较长保存期限。在其他实施例中,膜层130可进一步包含腐蚀抑制剂。然而,上述仅是说明膜层130的添加物组成、附加功能/名称的可能性,并非用于限制本发明。值得说明的是,由于上述具感光性的聚合物中可能添加紫外光稳定剂,此一添加物有可能影响膜层130在进行曝光、显影等工艺的精度,而本发明则藉由调整曝光的参数,例如曝光强度,以降低紫外光稳定剂对曝光精度的影响。

[0058] 接着,进行一黄光微影步骤,本发明即是利用膜层130的感光性,将膜层130进行曝光、显影等工艺(或概称为黄光微影工艺),以进行膜层130的图案化,其具体可包括以下步骤:步骤S3,将半固化的膜层130进行曝光定义出保留区130A与去除区130B;接着,如步骤S4,将位于去除区130B的膜层130与金属纳米线层140A移除,以形成金属纳米线层140A的图案化,其主要使用显影液(或称脱膜剂)将位于去除区130B的膜层130与金属纳米线层140A去除,以制作出设置于显示区VA上的一触控感应电极TE,并裸露出设置于周边区PA的接合垫170;更具体的说,显影液可将位于去除区130B的膜层130去除,而因此裸露在外的金属纳米线层140A也会连带被显影液所去除,以制作出位于显示区VA上的触控感应电极TE,并裸露出位于周边区PA的接合垫170。在其他实施例中,也可使用显影液搭配其他溶剂进行将位于去除区130B的膜层130与金属纳米线层140A去除的步骤。本文所称显影的步骤,乃为本领域所熟知的技术,简言之,膜层130中的感光物质,接收到光源的部份产生化学反应,使得化学键结变坚固,而未照光即可被上述的显影液所去除(上述以负型感光性为例)。

[0059] 请先参阅图5,其显示本发明的实施例所完成的触控面板,以下藉由图5中的A-A、B-B剖面来详细说明步骤S3及S4:第5A、5B图分别为图5中的A-A、B-B剖面在定义出去除区130B后(即膜层130经过曝光步骤之后)的态样,A-A剖面可看出位于显示区VA与周边区PA的去除区130B的态样,而B-B剖面则可看出位于显示区VA的去除区130B的态样。如第5A、5B图所示,位于显示区VA与周边区PA的膜层130经过曝光、显影之后都会具有去除区130B与保留区130A,位于去除区130B的膜层130与金属纳米线层140A会被移除,而在位于显示区VA中,位于保留区130A的膜层130与金属纳米线层140A会在后续的工艺中共同形成透明导电层,进而形成触控感应电极TE。

[0060] 在一具体实施例中,步骤S3中使用光罩覆盖于膜层130,并利用的曝光能量为约 $200\text{mJ}/\text{cm}^2$ 至约 $5000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的曝光源(如UV光)将光罩的图样转移至膜层130上,以定义出所述的去除区130B与保留区130A,在此实施例中,膜层130是光敏感层,其可具负感光性,但不以此为限,故去除区130B为未曝光区域;保留区130A为曝光区域。接着,使用适当的显影液去除上述位于去除区130B的膜层130,具体可采用二甲苯(xylene, $\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2$)、乙酸丁酯或芳族烃溶剂等等去除上述位于去除区130B的膜层130。

[0061] 而在去除位于去除区130B的膜层130之后,更可包括以下后处理步骤以完全移除位于去除区130B该金属纳米线层140A:由于提供金属纳米线层140A的保护作用的膜层130已在上述的曝光、显影之后被去除(即形成去除区130B),故可利用适当的方法将位于去除区130B的金属纳米线层140A完全移除。第6A、6B图分别为图5中的A-A、B-B剖面在移除裸露的金属纳米线层140A后的态样,也就是本发明的实施例所完成的触控面板的结构。如第6A、

6B图所示,在一具体实施例中,后处理步骤可用溶剂,如有机溶液(例如IPA、DAA、NMP等溶液)或碱性溶液(氢氧化四甲基铵(TMAH)、 Na_2CO_3 等溶液)浸泡的方式,将位于去除区130B的金属纳米线层140A移除;或者后处理步骤可用溶剂,如有机溶液(例如IPA、DAA、NMP等溶液)或碱性溶液(氢氧化四甲基铵(TMAH)、 Na_2CO_3 等溶液)搭配机械方式,例如以压力的喷头将上述溶液喷洒于目标物、配合超音波震荡的浸泡等,将位于去除区130B的金属纳米线层140A移除;在另一具体实施例中,后处理步骤可采用粘胶法,例如利用胶带或类似的工具将位于去除区130B的金属纳米线层140A移除。在另一具体实施例中,后处理步骤也可包括利用微波或UV光照射(如172UV)等移除位于去除区130B的金属纳米线层140A,进一步去除蚀刻线(即去除区130B与保留区130A的界线)的侧边裸露出来的金属纳米线140。

[0062] 值得说明的是,位于去除区130B的金属纳米线层140A也可在前一步骤的显影过程中被显影液浸泡而由基板110表面脱落,换言之,本实施例的步骤可整合为一个显影步骤而使用显影液将位于去除区130B的膜层130与金属纳米线层140A同时去除,以制作出设置于显示区VA上的一触控感应电极TE,再配合上述后处理步骤进行辅助性或第二次的移除步骤,以完全移除可能残留的金属纳米线140,也就是说,本发明并不限定去除区130B的金属纳米线层140A被移除的时机,只要是不需使用蚀刻液,而仅以剥除膜层130的图案化过程就可达到图案化金属纳米线层140A的工艺,就属本发明所涵盖的范围。

[0063] 在一实施例中,如图5A及图6A所示,位于周边区PA的去除区130B的位置会对应周边线路120的接合垫(bonding pad)170,换言之,在步骤S3、S4完成后,接合垫(bonding pad)170会裸露出来,其上方不会存在有金属纳米线140及膜层130,因此后续将一设有外部控制器的外部电路板180,如软性电路板(FPC)连接于本发明的触控面板的步骤(即bonding步骤)时,接合垫170可直接与软性电路板的电极垫(图未示)进行焊接而形成导电通路。在另外的实施方式中,也可以在接合垫170上形成其他焊接辅助层(图未示),再与软性电路板进行焊接等接合(bonding)步骤;或者通过导电胶(图未示,例如异方性导电胶)进行导通。因此,整体来说,由于接合垫(bonding pad)170上的金属纳米线140及膜层130被完全去除,使其与电路板180的电极垫(图未示)会形成一种直接接触且低阻抗的信号传递路径(可先参考图9),其用于传输触控感应电极TE与前述外部控制器之间的控制信号及触控感应信号,而由于其低阻抗的特性,实有助于降低信号传输的耗损,从而解决传统利用蚀刻液进行图案化步骤,膜层130仍会残留在接合垫170上所造成的接触阻抗过高的问题。在本实施例中,周边线路120上及相邻周边线路120之间的金属纳米线140及膜层130也被完全去除,换言之,在步骤S1中涂布于周边区PA的金属纳米线140及膜层130均被完全去除,因此相邻周边线路120之间可形成绝缘区(即下文所述的非导电区域136),非导电区域136并不存在有金属纳米线140及膜层130,故相邻周边线路120之间形成电性隔绝,进而达到触控面板的电路配置。

[0064] 另外,如图5B及图6B所示,并配合图5,位于显示区VA的去除区130B的位置会对应相邻触控感应电极TE之间的绝缘区(即下文所述的非导电区域136),以定义出用于感测不同触控位置的触控感应电极TE,换言之,相邻触控感应电极TE之间的非导电区域136并不存在有金属纳米线140及膜层130。

[0065] 在一实施例中,上述工艺并不会完全移除非导电区域136的金属纳米线140,换言之,去除区130B中残留有金属纳米线140,但所残留的金属纳米线140的浓度低于一渗透临

限值(percolation threshold)。膜层130与金属纳米线140的复合结构的导电度主要由以下因素控制:a)单一金属纳米线140的导电度、b)金属纳米线140的数目、及c)该等金属纳米线140之间的连通性(又称接触性);若金属纳米线140的浓度低于渗透临界值(percolation threshold),由于金属纳米线140之间的间隔太远,因此去除区130B整体导电度甚低,或是为零,意即金属纳米线140在去除区130B中并未提供连续电流路径,而无法形成一导电网络(conductive network),也就是说金属纳米线140在非导电区域136中所形成的是非导电网络(non-conductive network)。在一实施例中,一个区域或一个结构的片电阻在以下范围中即可被认定为非导电:片电阻高于 10^8 欧姆/平方(ohm/square),或高于 10^4 欧姆/平方(ohm/square),或高于3000欧姆/平方(ohm/square),或高于1000欧姆/平方(ohm/square),或高于350欧姆/平方(ohm/square),或高于100欧姆/平方(ohm/square)。

[0066] 较佳地,在步骤S4之后,可包括一固化步骤,以将图案化之后的半固化的膜层130形成交联而完全固化;在一具体实施例中,以UV光照射(强度约 $100\text{mJ}/\text{cm}^2$ 至约 $1500\text{mJ}/\text{cm}^2$)或加热(约 130°C 至约 150°C ,时间约10至约15分钟)。换言之,残留的膜层130会固化成型,并与金属纳米线140形成一种复合结构CS,金属纳米线140可在膜层130中形成导电网络(conductive network),也就形成所谓的透明导电层,而此透明导电层在上述图案化之后可在显示区VA中做为触控感应电极TE,为达较佳的显示效果,金属纳米线140与膜层130所形成的复合结构CS的光穿透率(Transmission)可大于约80%,且表面电阻率(surface resistance)在约10至1000欧姆/平方(ohm/square)之间;较佳地,金属纳米线140与膜层130所形成的复合结构CS的光穿透率(Transmission)大于约85%,且表面电阻率(surface resistance)在约50至500欧姆/平方(ohm/square)之间。

[0067] 至此,即可制作出可用于感应触控的触控面板,其可包括在基板110的显示区VA所形成的触控感应电极TE(即膜层130与金属纳米线140所形成的复合结构CS)及在基板110的周边区PA所形成的周边线路120,触控感应电极TE与周边线路120会彼此电性连接以传递信号,在本实施例中,触控感应电极TE的金属纳米线层140A与周边线路120会在显示区VA与周边区PA的交界处形成搭接结构,详细的说,如图6A所示,触控感应电极TE的金属纳米线层140A会略为突出于显示区VA而延伸至周边区PA,以使金属纳米线层140A的端部搭接于周边线路120上,也就是说周边区PA可略为区分成两个区域,第一区域为保留区130A,以供触控感应电极TE(即膜层130与金属纳米线140所形成的复合结构CS)延伸而与周边线路120形成搭接结构;而第二区域则为去除区130B,周边线路120主要位于去除区130B,故除了上述的搭接部分外,周边线路120(包含接合垫170)上并无膜层130与金属纳米线140,相邻周边线路120之间的非导电区域136也无膜层130与金属纳米线140。而在另一实施例中,触控感应电极TE的金属纳米线层140A与周边线路120除了在显示区VA与周边区PA的交界处形成搭接结构外,金属纳米线层140A及膜层130会延伸至周边区PA,以使金属纳米线层140A及膜层130覆盖于周边线路120上,但并不覆盖于接合垫170上,也就是说周边区PA可略为区分成两个区域,第一区域为保留区130A,其对应周边线路120的尺寸及位置(但并不包含接合垫170),以供触控感应电极TE(即膜层130与金属纳米线140所形成的复合结构CS)延伸至周边区PA而覆盖于周边线路120上,但并不覆盖于接合垫170上;而第二区域则为去除区130B,去除区130B会裸露出接合垫170以及相邻周边线路120之间的非导电区域136,故可使周边线路120的接合垫170上没有膜层130与金属纳米线140。总的来说,膜层130与金属纳米线140

在周边区PA可有多种结构态样,只要可以达成裸露接合垫170即属本发明的保护范畴。

[0068] 在具体实施例中,由于接合垫170上并无膜层130,故本发明的膜层130不需考虑到接触阻抗的问题,因此成型膜层130的工艺上(例如沉积时间)可被控制,以加大膜层130的厚度而使金属纳米线140能够有足够的抗氧化、耐水气、抗酸碱等保护,在具体的实施例中,本发明的膜层130的厚度可为约40nm至约400nm,较佳为约200nm至约400nm,本发明的膜层130厚度的调整范围较传统的膜层厚度为广,上述最大的厚度极限(例如上述的400nm)也能大幅提高膜层130对金属纳米线140的保护能力。

[0069] 较佳地,所形成的金属纳米线140可进一步进行后处理以提高其导电度,此后处理可为包括如加热、电浆、电晕放电、UV臭氧或压力的过程步骤。例如,在固化形成金属纳米线层140A的步骤后,可利用滚轮施加压力于其上,在一实施例中,可藉由一或多个滚轮向金属纳米线层140A施加50至3400psi的压力,较佳为可施加100至1000psi、200至800psi或300至500psi的压力。于部分实施方式中,可同时进行加热与压力之后处理;详言之,所形成的金属纳米线140可经由如上文所述的一或多个滚轮施加压力,并同时加热,例如由滚轮施加的压力为10至500psi,较佳为40至100psi;同时将滚轮加热至约70°C与200°C之间,较佳至约100°C与175°C之间,其可提高金属纳米线层140A的导电度。于部分实施方式中,金属纳米线140较佳可暴露于还原剂中进行后处理,例如由纳米银线组成的金属纳米线140较佳可暴露于银还原剂中进行后处理,银还原剂包括硼氢化物,如硼氢化钠;硼氮化合物,如二甲基胺基硼烷(DMAB);或气体还原剂,诸如氢气(H₂)。而所述的暴露时间约10秒至约30分钟,较佳约1分钟至约10分钟。而上述施加压力的步骤可依实际的需求实施在涂布膜层130的步骤之前或之后。

[0070] 如图5所示,本实施例的触控面板为一种单面非跨接式(non-cross)的触控面板,触控感应电极TE的数量可为一个或多个。更详细的说,显示区VA中具有多个朝同一方向延伸的触控感应电极TE,其分别为由膜层130与金属纳米线140构成的长直状电极,而相邻触控感应电极TE之间为上述工艺中的去除区130B所定义出的非导电区域136;同样的,周边区PA中也具有去除区130B所定义出的非导电区域136,以电性阻绝相邻的周边线路120。本实施例的触控面板可不经由蚀刻液就直接进行金属纳米线层140A的图案化,其中,位于显示区VA的触控感应电极TE可用于感测用户的触碰位置或手势,位于周边区PA的周边线路120则电性连接于触控感应电极TE,以将触控感应电极TE测得的感测信号传送至一外部控制器(图未示),而周边线路120的接合垫(bonding pad)170上并无膜层130与金属纳米线140,故接合垫(bonding pad)170可直接与外部电路板180的电极垫(图未示)接触/连接,以降低本实施例的触控面板的电路阻抗,以达到较佳的电信号特性。另一方面,显示区VA的触控感应电极TE具有较传统电极结构为厚的膜层130,故可提高本实施例的触控面板的抗氧化、耐水气、抗酸碱等性质,故具有较佳的耐用度与产品可靠度。

[0071] 在一变化实施例中,为了提高膜层130的感光性,以进一步提升图案化的精度(或称分辨率),可在上述步骤S2之后,在半固化膜层130上设置一负型感光层150,图7显示图5中的A-A剖面在步骤S3经过曝光后,负型感光层150被定义出保留区130A与去除区130B;本实施例的具体做法可为但不限于:以网版印刷、喷头涂布、滚轮涂布等方式将负型感光材料涂布于膜层130上,再加热至约80°C到约120°C使其固化成为负型感光层150。而后续使用曝光能量为约50mj/cm²至约1000mj/cm²进行负型感光层150/膜层130的图案化,并同样依前述

方式将去除区130B的金属纳米线140加以移除。由于本实施例加入具有较膜层130为高的感光性的负型感光层150,故所使用的曝光能量可以小于前一实施例,并利用负型感光层150制作出更细线宽/线距的图案,例如膜层130的分辨率约为20 μm 或更高,负型感光层150的分辨率约为10 μm 或5 μm ,同时可藉由利用显影液移除位于去除区130B的负型感光层150的过程,将同样位于去除区130B的膜层130及/或金属纳米线层140A移除而进行图案化。在一实施例中,膜层130可不具有感光性,而利用显影液,例如有机溶剂,如二甲苯、乙酸正丁酯(n-Butyl Acetate, nBA)等去除曝光区域的负型感光层150的同时,将膜层130及/或金属纳米线层140A去除而达到图案化的效果。另外,藉由在工艺中加入负型感光层150,可以解决膜层130中添加有紫外光稳定剂对于曝光显影工艺的分辨率的影响,而从产品特性的观点而言,膜层130中可视产品应用添加紫外光稳定剂,使产品更具有抗紫外线的特性。在一实施例中,负型感光层150对半固化的膜层130及金属纳米线层140A所组成的结构的粘合强度可较佳的大于半固化的膜层130及金属纳米线层140A所组成的结构对基板110的粘合强度,以利负型感光层150被显影液移除的同时,一并将其下的半固化的膜层130及金属纳米线层140A加以移除。

[0072] 另外,由于负型感光层150的特性,照光区域的负型感光层150具有更强的化学键结,故不容易被显影液溶解掉,故在图案化工艺之后,保留区130A的负型感光层150会残留在膜层130及金属纳米线层140A之上,举例来说,位于显示区VA的触控感应电极TE上就层叠有上述残留的负型感光层150,且由于负型感光层150的存在而更提高金属纳米线层140A的保护效果,例如在固化之后,负型感光层150与膜层130所形成的保护层厚度可在5 μm -10 μm ,故大幅提升产品的耐用性。在另一实施例中,可包括一将残留的负型感光层150移除的步骤。

[0073] 而在另一实施例中,触控感应电极TE的金属纳米线层140A与周边线路120除了在显示区VA与周边区PA的交界处形成搭接结构外,金属纳米线层140A及膜层130会延伸至周边区PA,以使金属纳米线层140A及膜层130覆盖于周边线路120上,但并不覆盖于接合垫170上,而负型感光层150也会层叠覆盖于金属纳米线层140A及膜层130所构成的复合结构CS上。也就是说周边区PA可略为区分成两个区域,第一区域为保留区130A,其对应周边线路120的尺寸及位置(但并不包含接合垫170),以供触控感应电极TE(即膜层130与金属纳米线140所形成的复合结构CS)延伸至周边区PA而覆盖于周边线路120上,但并不覆盖于接合垫170上,而负型感光层150也会层叠覆盖于金属纳米线层140A及膜层130所构成的复合结构CS上;而第二区域则为去除区130B,去除区130B会裸露出接合垫170以及相邻周边线路120之间的非导电区域136,故可使周边线路120的接合垫170上没有膜层130与金属纳米线140。

[0074] 前述实施例的说明,例如后处理步骤均可应用于本实施例中,在此不予赘述。

[0075] 图8则显示本发明的触控面板的另一实施例,其为一种单面架桥式(bridge)的触控面板。此实施例与上述实施例的差异在于,将成形于基板110上的透明导电层(即膜层130与金属纳米线140所形成的复合结构CS)在上述图案化的步骤后形成的触控感应电极TE包括:沿第一方向D1排列的第一触控感应电极TE1、沿第二方向D2排列的第二触控感应电极TE2及电性连接两相邻的第一触控感应电极TE1的连接电极CE,而由于连接电极CE的膜层130已具有足够厚度(例如>40nm),故可直接做为绝缘材料,并可使桥接导线162直接设置于连接电极CE的膜层130上,以连接于第二方向D2上相邻的两个第二触控感应电极TE2。或者,

在另一实施方式中,可将一绝缘块164设置于连接电极CE上,例如以二氧化硅形成绝缘块164;最后桥接导线162更设置于绝缘块164上,例如以铜形成桥接导线162,并使桥接导线162连接于第二方向D2上相邻的两个第二触控感应电极TE2,绝缘块164位于连接电极CE与桥接导线162之间,以将连接电极CE以及桥接导线162电性隔绝,以使第一方向D1与第二方向D2上的触控电极彼此电性隔绝。值得说明的是,若考虑第二触控感应电极TE2的膜层130可能造成的绝缘性,可较佳地在第二触控感应电极TE2的膜层130中制作导通孔(via hole,图未示),桥接导线162的两端连接导通孔,以利桥接导线162电性连接在第二方向D2上相邻的两个第二触控感应电极TE2。

[0076] 另外,在图8所示的实施例中,膜层130与金属纳米线140所形成的复合结构CS可设于周边区PA而覆盖于周边线路120上并裸露接合垫170,具体做法可参考前文,于此不再赘述。

[0077] 在另一实施例中,第一触控感应电极TE1、第二触控感应电极TE2及连接电极CE上均叠层覆盖有负型感光层150,而连接电极CE的膜层130与其上所残留的负型感光层150已具有足够厚度(例如 $>5\mu\text{m}$),故可做为绝缘材料,并可使桥接导线162直接设置于连接电极CE的膜层130与其上所残留的负型感光层150之上,以连接于第二方向D2上相邻的两个第二触控感应电极TE2。若考虑第二触控感应电极TE2的膜层130与其上所残留的负型感光层150可能造成的绝缘性,可较佳地在第二触控感应电极TE2的膜层130与其上所残留的负型感光层150中制作导通孔(via hole,图未示),桥接导线162的两端连接导通孔,以利桥接导线162电性连接在第二方向D2上相邻的两个第二触控感应电极TE2。

[0078] 除了上述单面式的触控面板,本发明的工艺亦可适用于双面式的触控面板,换言之,先分别在基板110的相对两面(如上下两表面)上制作周边线路120,再依照上述的做法在基板110的相对两面上形成金属纳米线层140A与膜层130;接着配合双面曝光、显影等工艺,以在基板110的相对两面上形成具图案化的触控感应电极TE。同于前述实施例,位于周边区PA的周边线路120的接合垫(bonding pad)170上并无膜层130与金属纳米线140,故接合垫(bonding pad)170可直接与电路板180的电极垫接触/连接,以降低本实施例的触控面板的电路阻抗;而位于显示区VA的触控感应电极TE的膜层130的厚度可较传统结构为厚,从而提供金属纳米线140有更佳的抗氧化、耐水气、抗酸碱、抗有机溶剂等保护。

[0079] 在一实施例中,为避免基板110的相对两面上的膜层130在进行曝光时的相互干扰,可采用不同时序的光源进行曝光工艺。在另一实施例中,可使用不同波长的光源进行曝光工艺,换言之,基板110的相对两面上的膜层130为对不同波长光源具有感光性的材质。在另一实施例中,可先在基板110的相对两面先成型光束阻挡层(图未示),再成型上述的周边线路120与金属纳米线层140A。具体而言,光束阻挡层为UV阻挡层,基板110的相对两面上的膜层130可使用相同的聚合物制成,再藉由利用同样的UV光源进行曝光工艺来加以图案化,UV阻挡层能够吸收特定波长下的一部分UV光(例如总能量的至少10%、20%、25%或20%-50%),而实质上可让可见光波长(例如400-700nm)的光线透射,例如大于总能量的85%的可见光透射。在一实施例中,UV阻挡层为选自Teijin DuPont Films的产品名称为「HB3-50」的 $50\mu\text{m}$ 厚的聚对苯二甲酸乙二酯(PET)膜;另一例示性的UV阻挡层为选自Teijin DuPont的名称为「XST6758」的 $125\mu\text{m}$ 厚的聚对苯二甲酸乙二酯(PET)膜。

[0080] 在一实施例中,先在基板110的相对两面上制作周边线路120,再依照上述的做法

在基板110的相对两面上形成金属纳米线层140A、膜层130与负型感光层150；接着配合双面曝光、显影等工艺，以在基板110的相对两面上形成具图案化的触控感应电极TE。前述双面曝光的工艺条件均可应用于本实施例的负型感光层150，在此不予赘述。

[0081] 图9显示本发明实施例触控面板与其他电子装置组装，例如一种具触控功能的显示器，其中基板110、周边线路120（包含接合垫170）、金属纳米线层140A与膜层130组成的触控感应电极TE及负型感光层150均可参考前文，在此不在赘述。另一方面，基板110的下表面可贴合于一显示元件100，例如液晶显示元件，而基板110与显示元件100之间可用光学胶（OCA）AD进行贴合；而负型感光层150上同样可利用光学胶（OCA）AD与外盖玻璃CG（或称保护玻璃）进行贴合。较佳地，光学胶（OCA）AD会填入相邻触控感应电极TE之间的非导电区域136，以达到较佳的结构强度。同于前述实施例，位于周边区PA的周边线路120的接合垫（bonding pad）170上并无膜层130、金属纳米线140与负型感光层150，故接合垫（bonding pad）170可直接与外部电路板180的电极垫接触/连接，以降低本实施例的触控面板的电路阻抗。

[0082] 本发明的部分实施方式中，不须使用蚀刻液而利用膜层130进行图案化（即曝光显影）工艺的同时，一并将金属纳米线层140A与膜层130组成的透明导电层图案化以形成位于显示区的触控感应电极TE，可省去传统需要蚀刻液进行金属纳米线层140A的蚀刻步骤，因此可以解决蚀刻液的残留所造成的问题，并达到提高生产良率的效果。

[0083] 本发明的部分实施方式中，不须使用蚀刻液而利用负型感光层150进行图案化（即曝光显影）工艺的同时，一并将金属纳米线层140A与膜层130组成的透明导电层图案化以形成位于显示区的触控感应电极TE，可省去传统需要蚀刻液进行金属纳米线层140A的蚀刻步骤，因此可以解决蚀刻液的残留所造成的问题，并达到提高生产良率的效果。

[0084] 本发明的部分实施方式中，不须使用蚀刻液来蚀刻金属纳米线层140A，故可排除蚀刻液对元件（例如金属材料所制成的周边线路120）造成的影响。

[0085] 本发明的部分实施方式中，可省略传统的蚀刻金属纳米线层140A的步骤，故可简化整体工艺，以达到降低成本的效果。

[0086] 本发明的部分实施方式中，通过将接合垫170上的膜层130与金属纳米线140完全移除，使接合垫170直接与外部电路板180接触，故可形成一低阻抗的导电路径，进而减少传递触控信号的损耗及失真。

[0087] 本发明的部分实施方式中，通过将接合垫170上的膜层130、金属纳米线140与负型感光层150完全移除，使接合垫170直接与外部电路板180接触，故可形成一低阻抗的导电路径，进而减少传递触控信号的损耗及失真。

[0088] 本发明的部分实施方式中，由于不需考虑接合垫170与外部电路板180之间接触阻抗的影响，可加大位于显示区的触控感应电极上的膜层130的厚度，藉由加大膜层130的厚度所提供的保护层的作用，使产品得以通过较严格的耐环测试。

[0089] 本发明的部分实施方式，藉由加大膜层130的厚度所提供的保护层的作用，可提高显示区的触控感应电极的耐用性。

[0090] 本发明的部分实施方式，藉由膜层130与负型感光层150的整体厚度所提供的保护层的作用，可提高显示区的触控感应电极的耐用性。

[0091] 本发明的部分实施方式中，所述的工艺可同时大量批次进行单面或双面的触控面

板的制作。

[0092] 虽然本发明已以多种实施方式揭露如上,然其并非用以限定本发明,任何熟习此技艺者,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作各种的更动与润饰,因此本发明的保护范围当视所附权利要求的保护范围所界定者为准。

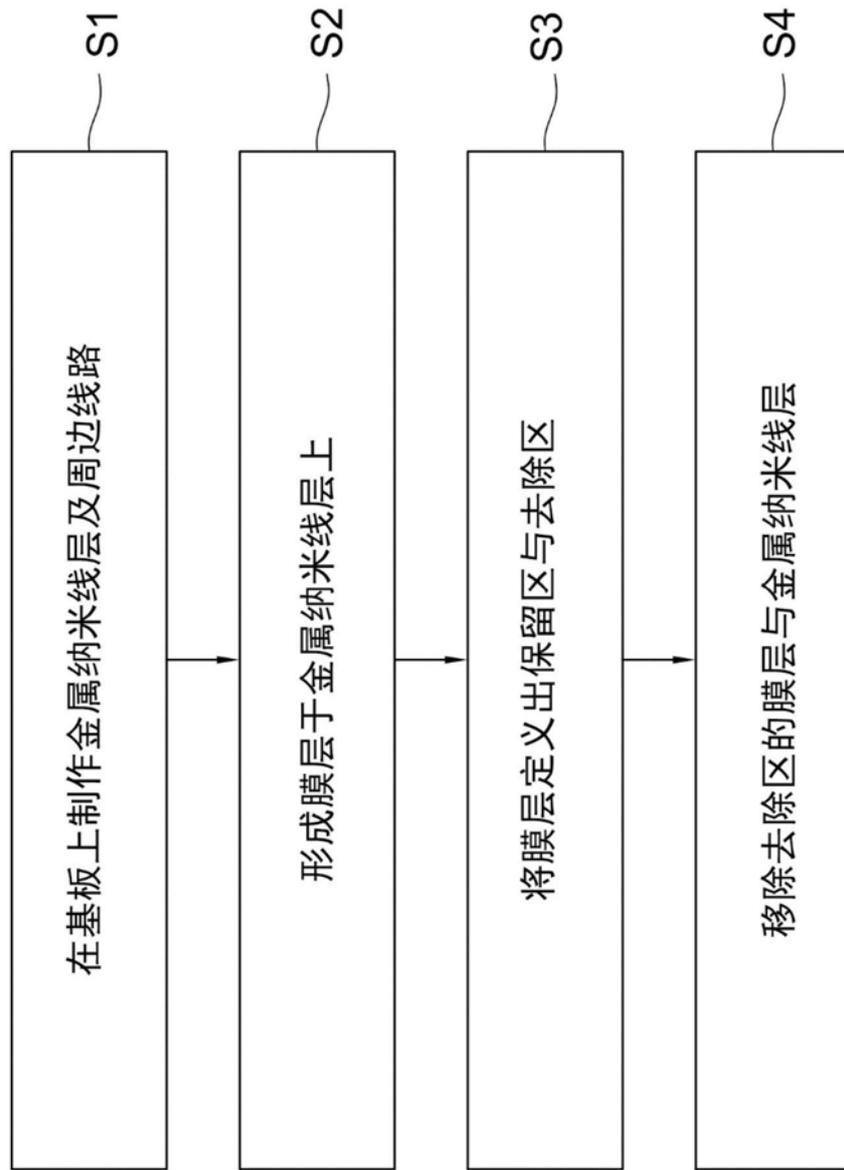


图1

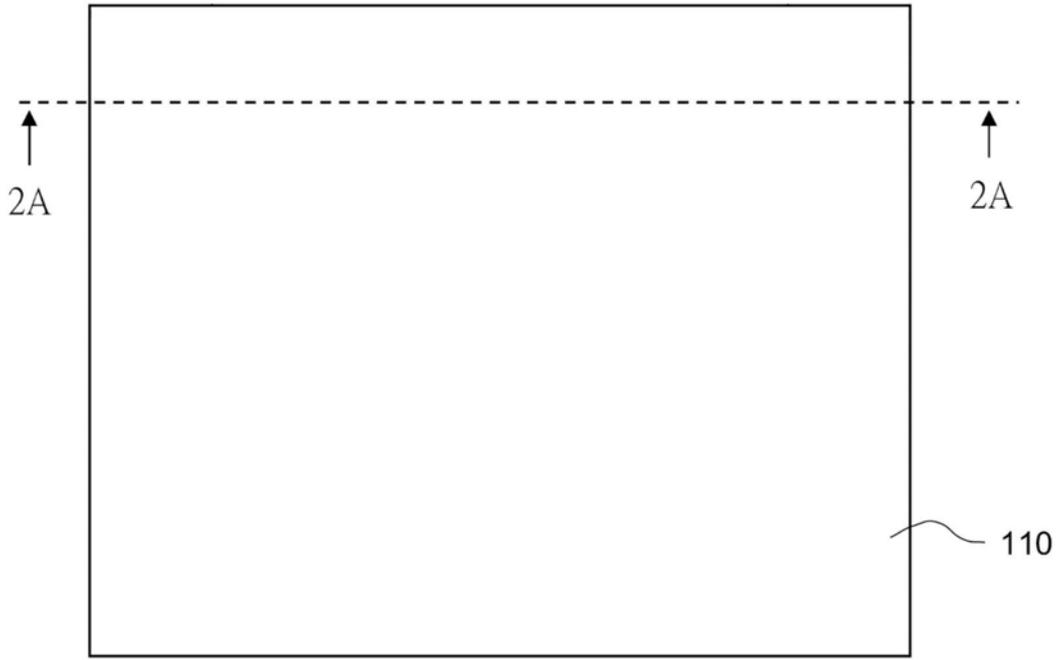


图2

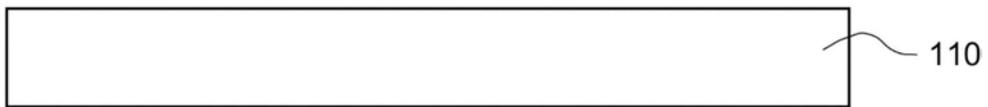


图2A

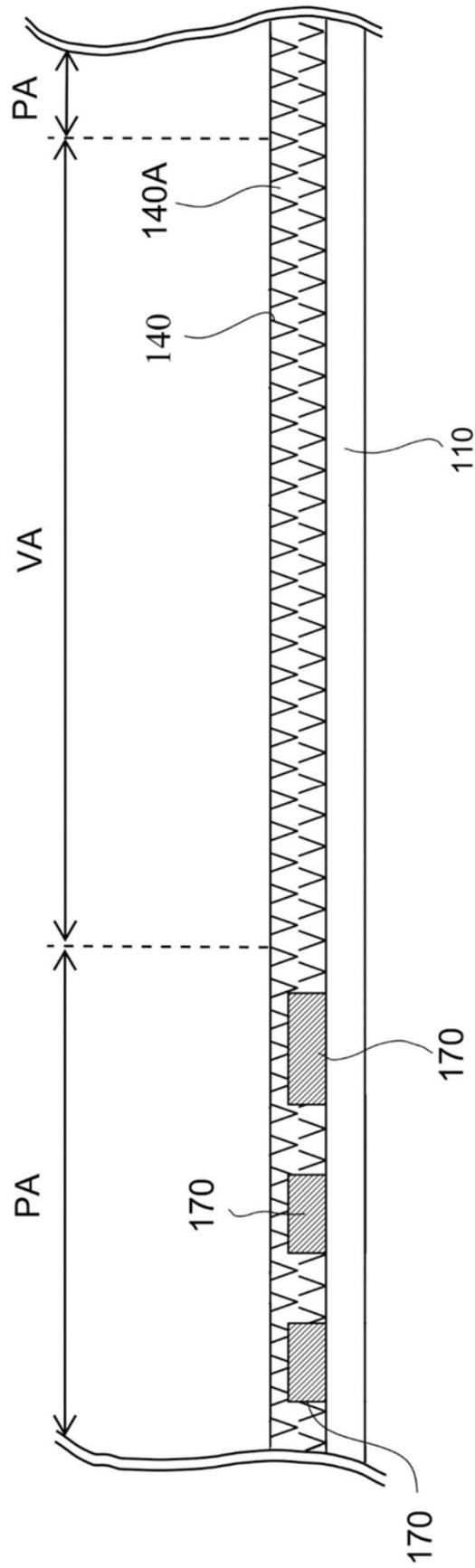


图3A

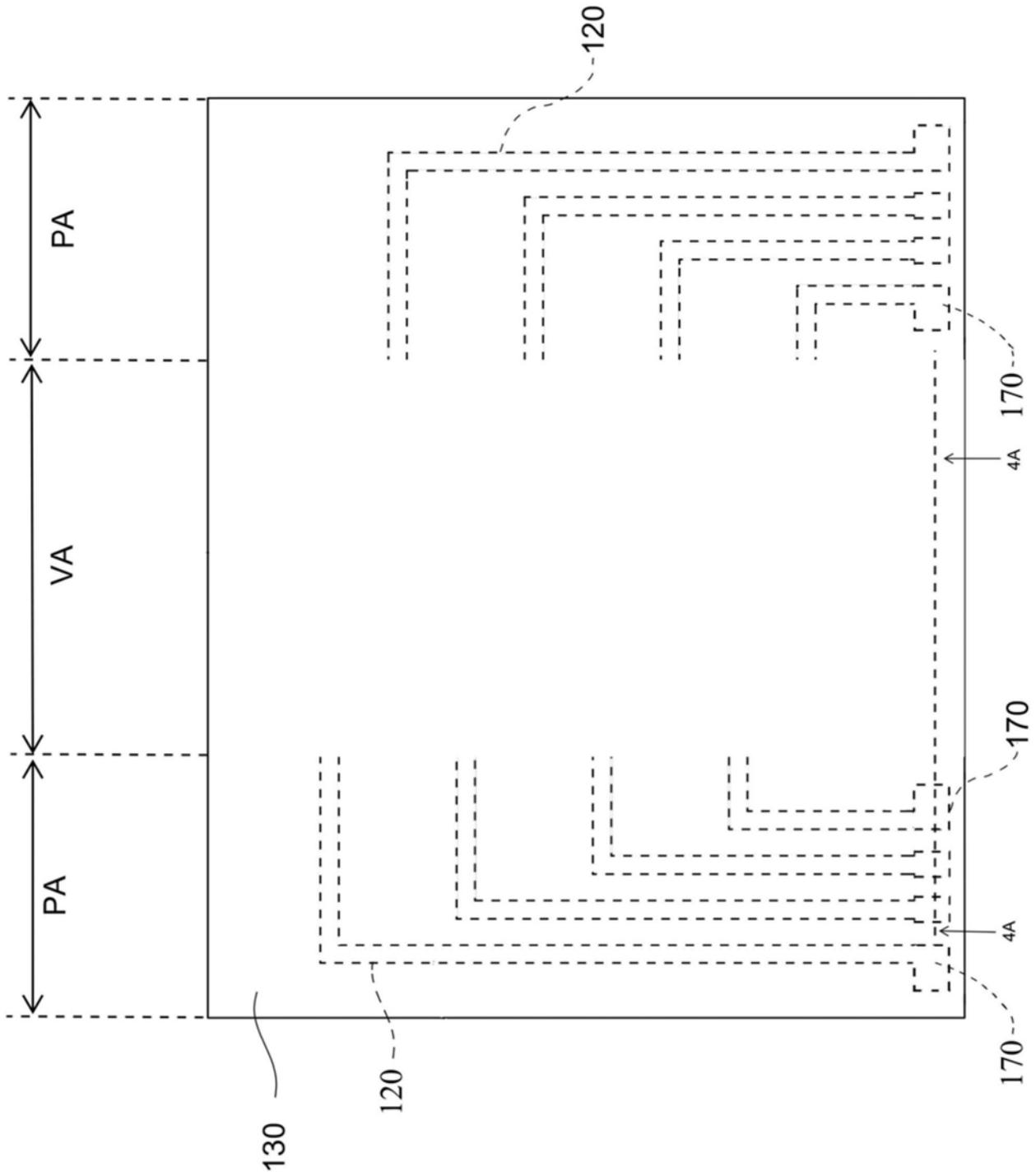


图4

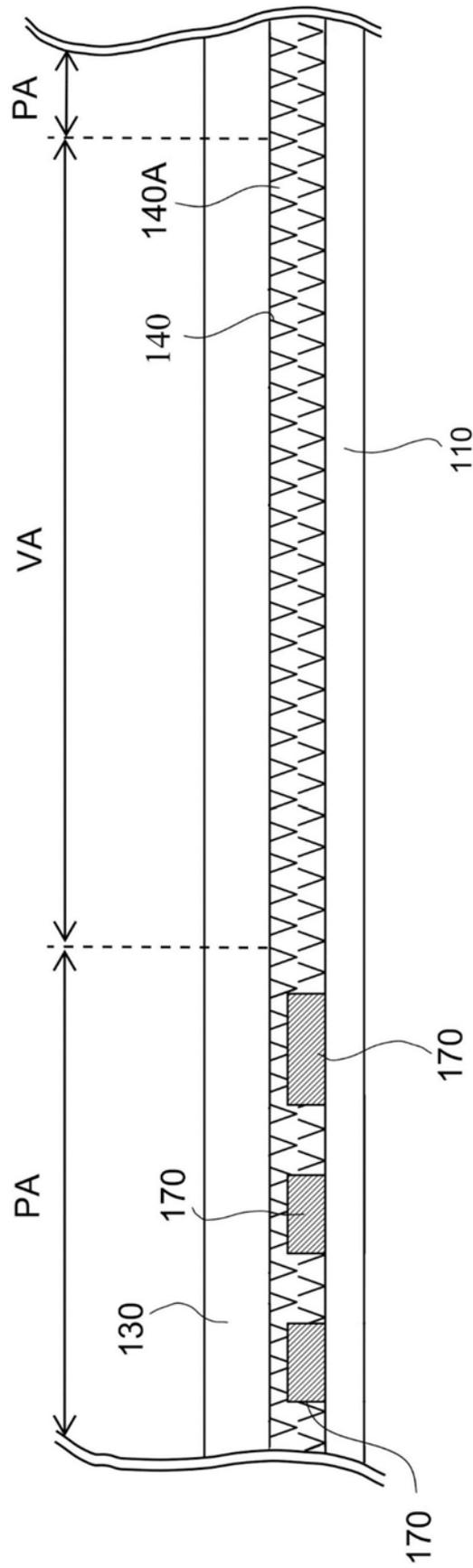


图4A

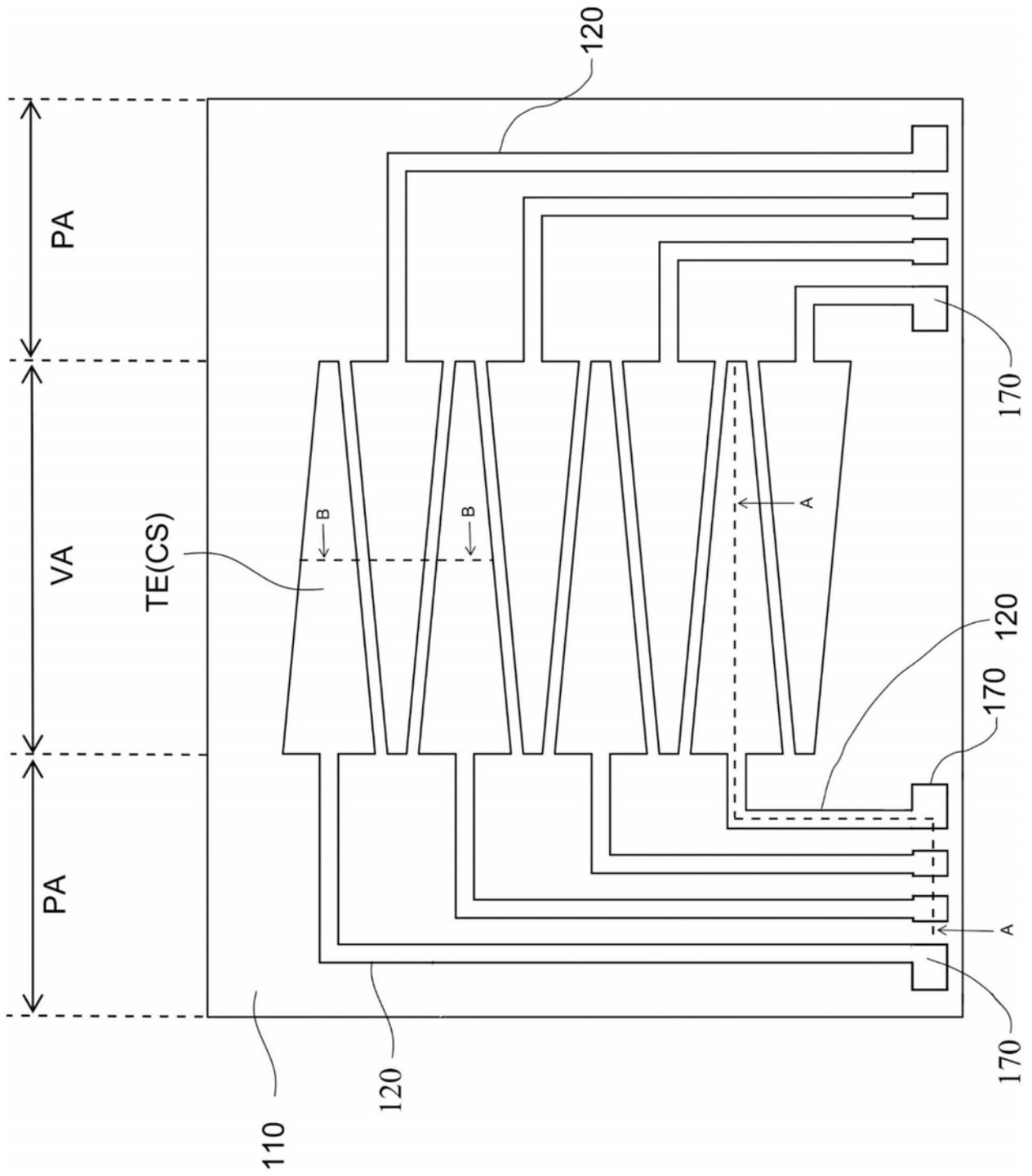


图5

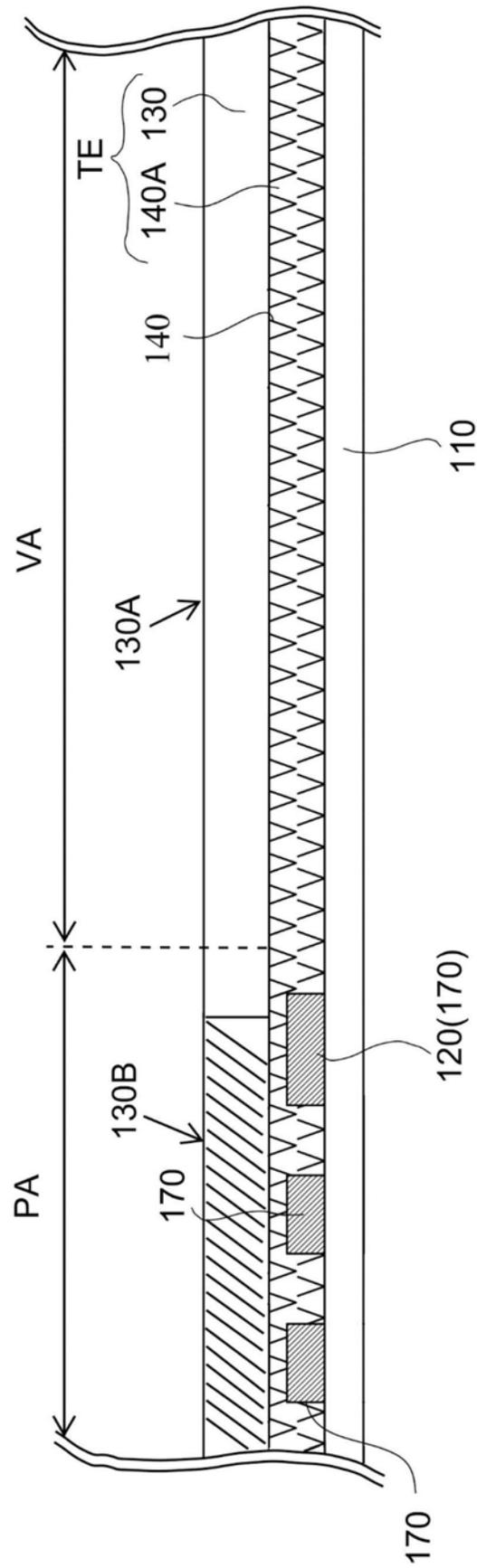


图5A

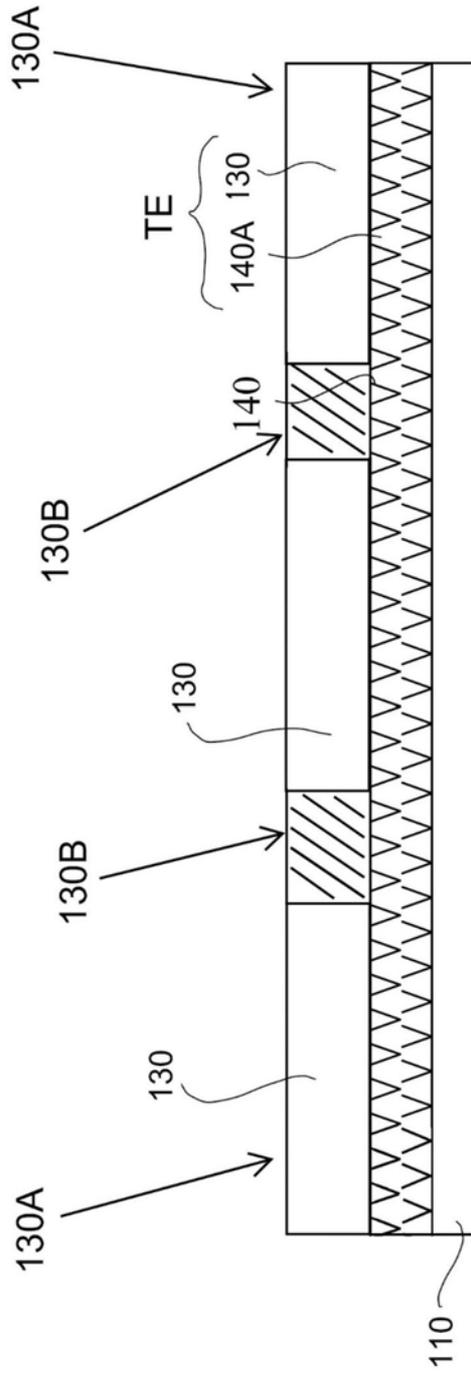


图5B

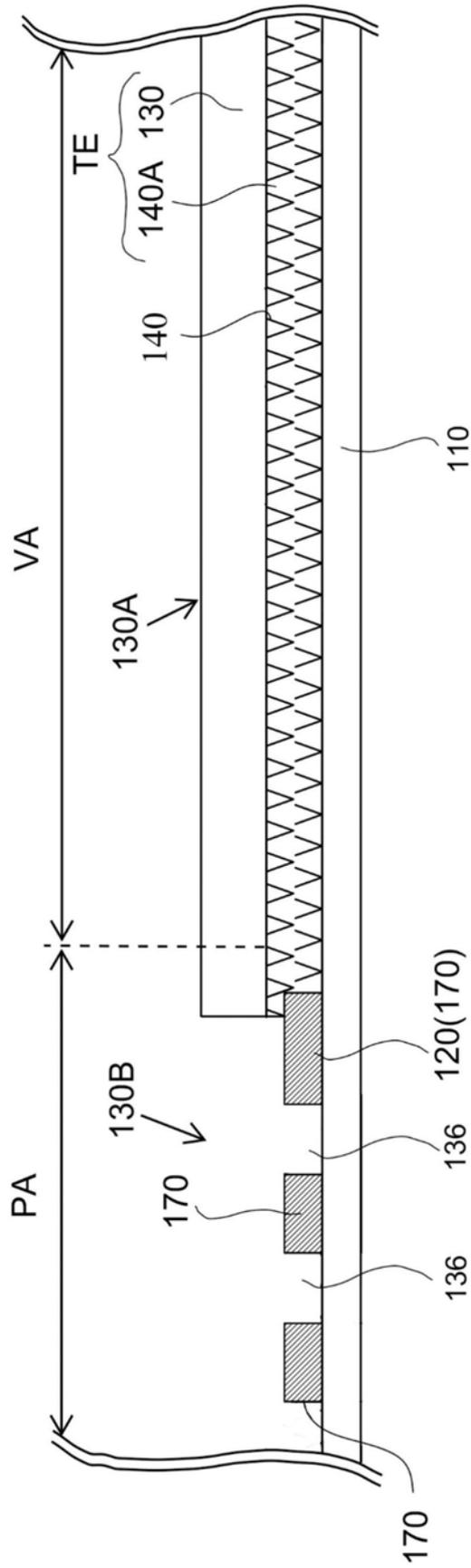


图6A

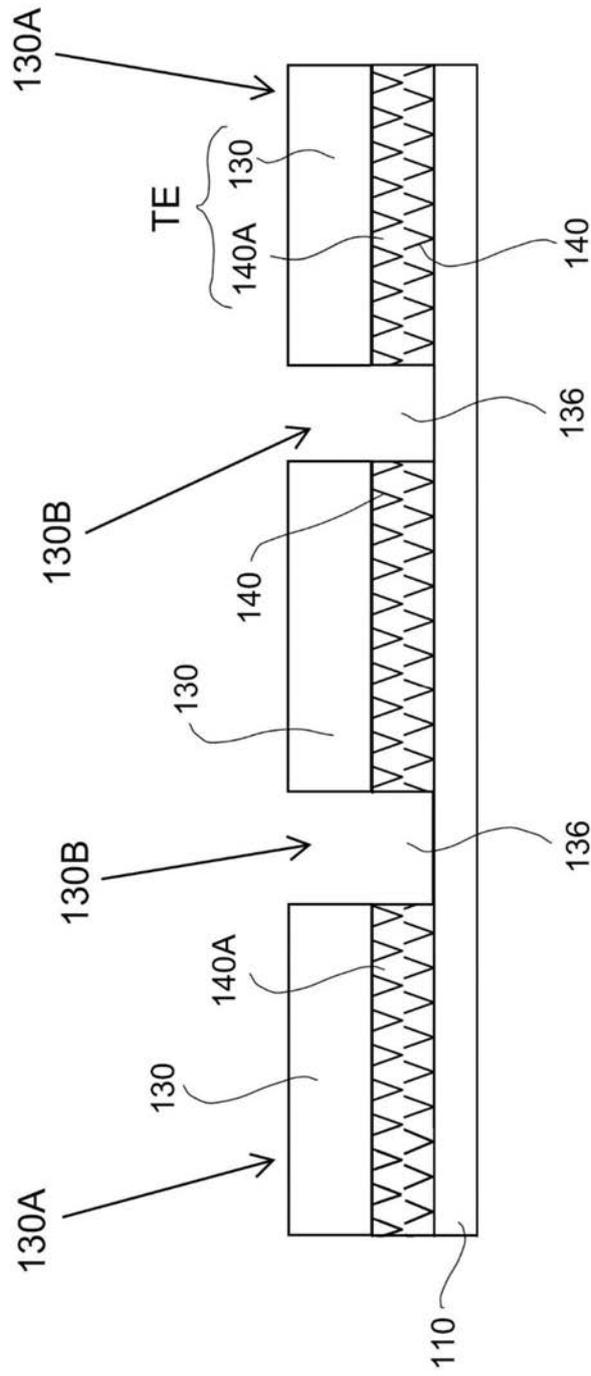


图6B

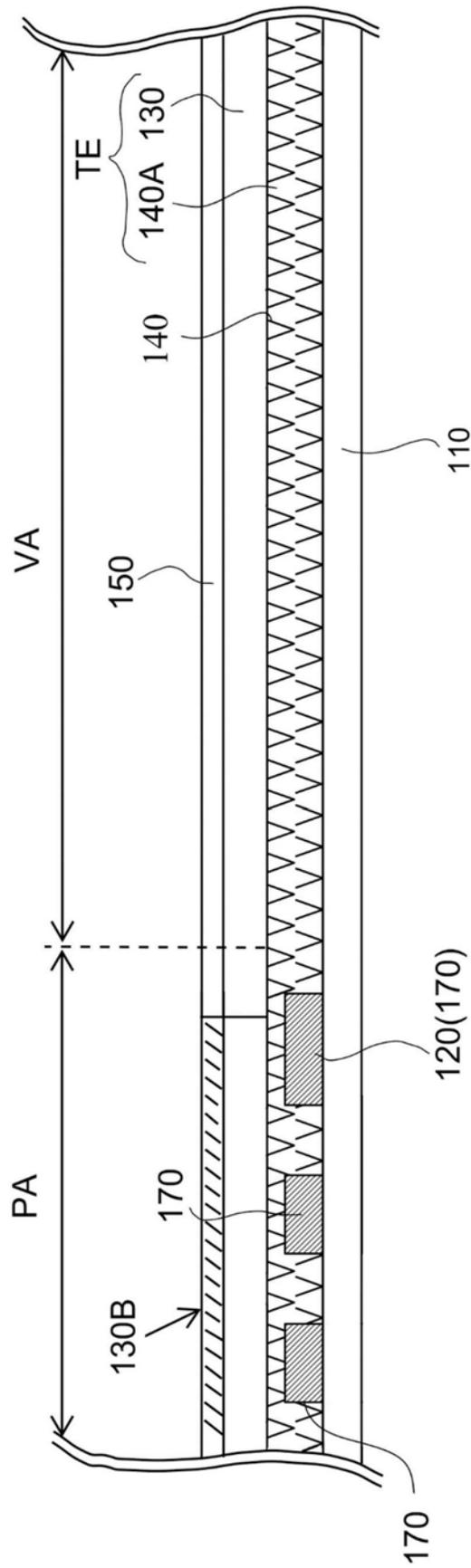


图7

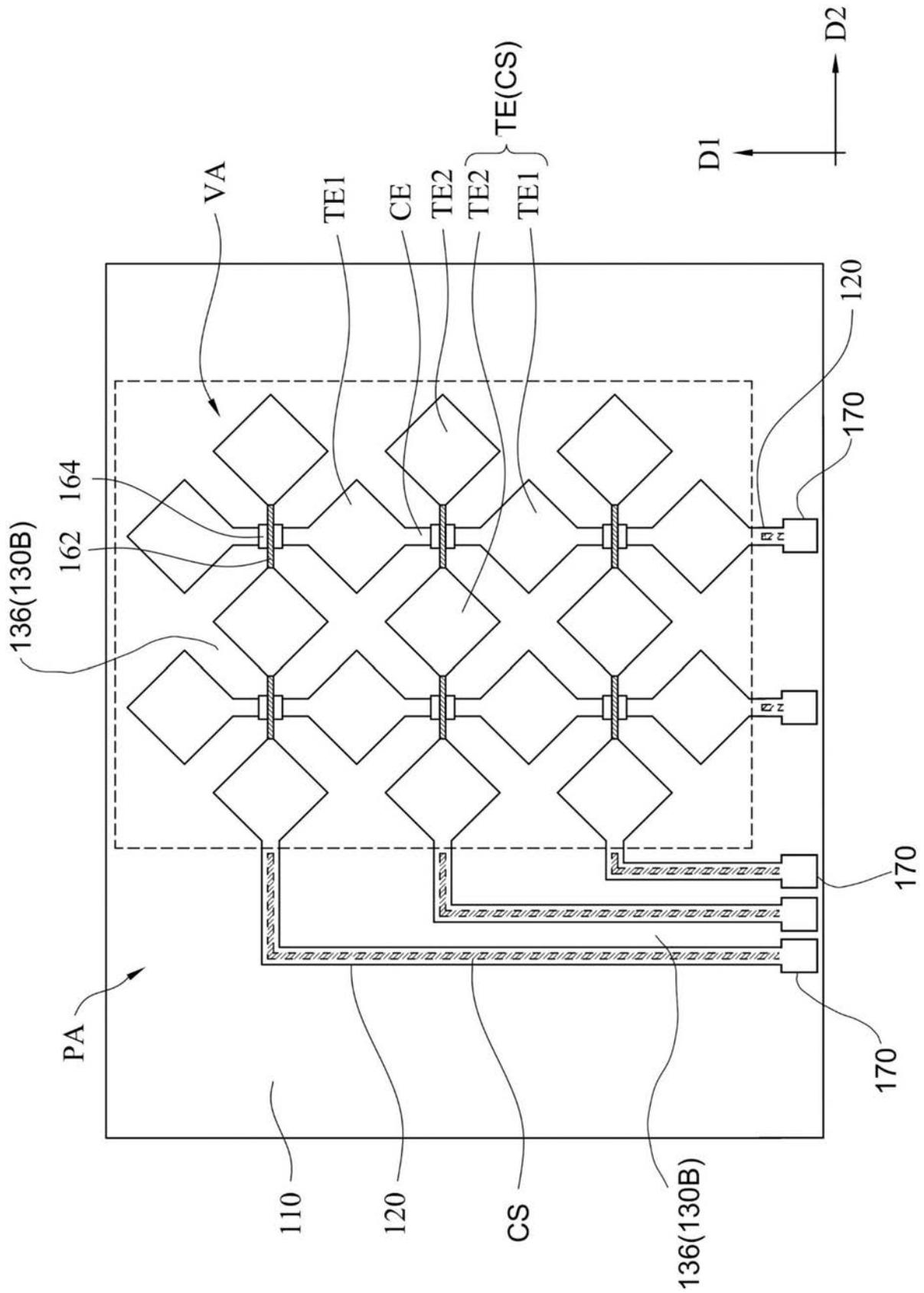


图8

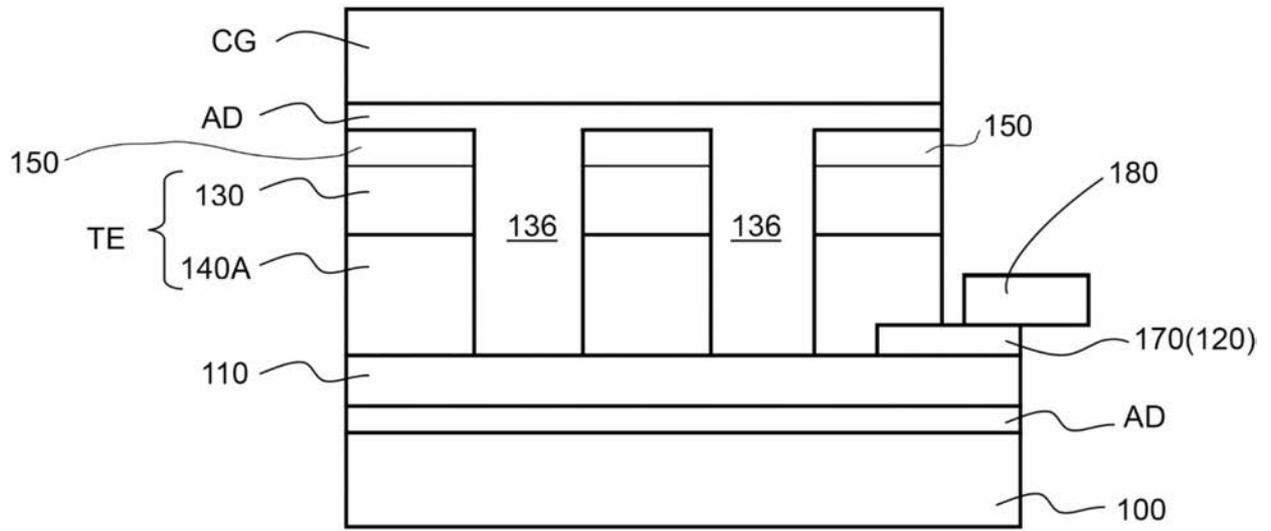


图9