



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115479972 A

(43) 申请公布日 2022. 12. 16

(21) 申请号 202110663524.9

(22) 申请日 2021.06.15

(71) 申请人 群创光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹科学工业园区苗栗县竹南镇科学路160号

(72) 发明人 吴卓苍 林宜宏 陈慧颖

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

专利代理师 吴梦圆

(51) Int. Cl.

G01N 27/00 (2006.01)

G01N 27/06 (2006.01)

G01K 7/00 (2006.01)

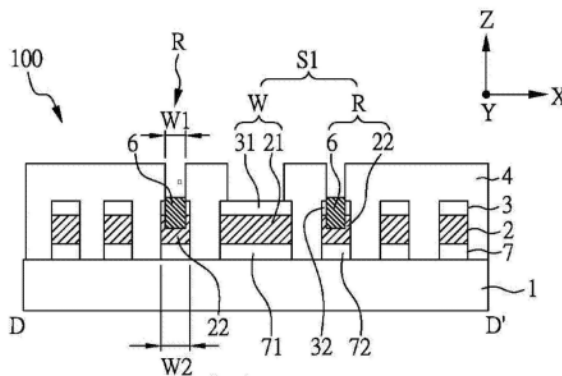
权利要求书1页 说明书8页 附图12页

(54) 发明名称

液体传感装置及其制备方法

(57) 摘要

本公开提供一种液体传感装置及其制备方法,其中,该液体传感装置包括:一基板;一工作电极,设置在该基板上,其中,该工作电极包括一第一金属部和一第一传感部,且该第一传感部设置在该第一金属部上;以及一参考电极,设置在该基板上。



1. 一种液体传感装置,包括:
  - 一基板;
  - 一工作电极,设置在该基板上,其中,该工作电极包括一第一金属部和一第一传感部,且该第一传感部设置在该第一金属部上;以及
  - 一参考电极,设置在该基板上。
2. 根据权利要求1所述的液体传感装置,其中,该参考电极包括一第二金属部和一金属化合物部,该金属化合物部设置在该第二金属部上,其中,该第一金属部和该第二金属部为相同层。
3. 根据权利要求2所述的液体传感装置,还包括:一第一附着部,设置在该基板与该第一金属部之间;以及一第二附着部,设置在该基板与该第二金属部之间,该第一附着部和该第二附着部为相同层。
4. 根据权利要求3所述的液体传感装置,其中,该第一附着部和该第二附着部为金属氧化物。
5. 根据权利要求1所述的液体传感装置,还包括:一第一绝缘层,设置在该工作电极上,该工作电极包括一表面,该表面具有一边缘,该第一绝缘层覆盖该工作电极的该表面的该边缘。
6. 根据权利要求1所述的液体传感装置,还包括一第一绝缘层,设置在该工作电极上,该基板具有一第一侧壁,该第一绝缘层具有一第二侧壁,且该第一侧壁与该第二侧壁间的最小距离为 $25\mu\text{m}\sim 1000\mu\text{m}$ 。
7. 根据权利要求1所述的液体传感装置,其中,在一俯视方向上,该工作电极具有一弧形边缘。
8. 一种液体传感装置的制备方法,包括下列步骤:
  - 提供一基板;
  - 形成一金属层在该基板上;
  - 图案化该金属层,以形成一第一金属部和一第二金属部;以及
  - 形成一工作电极和一参考电极,该工作电极包括该第一金属部,该参考电极包括该第二金属部。
9. 根据权利要求8所述的液体传感装置的制备方法,还包括:
  - 在形成该金属层之前,形成一附着层在该基板上;
  - 图案化该附着层,以形成一第一附着部和一第二附着部,其中,该第一金属部设置在该第一附着部上,该第二金属部设置在该第二附着部上。
10. 根据权利要求8所述的液体传感装置的制备方法,还包括:
  - 在形成该金属层之后,形成一传感层;
  - 图案化该传感层,以形成一第一传感部和一第二传感部,其中该第一传感部设置在该第一金属部上,该第二传感部设置在该第二金属部上;
  - 除去至少部分的该第二传感部以显露出至少部分的该第二金属部;以及
  - 使该至少部分的该第二金属部反应而形成一金属化合物部。

## 液体传感装置及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本公开是关于一种液体传感装置,特别指一种包括酸碱值传感组的液体传感装置。

### 背景技术

[0002] 以往工业上的液体传感装置中,工作电极和参考电极是独立的元件再组装为液体传感装置,工艺较复杂,且液体传感装置的准确度有待改善。

[0003] 有鉴于此,目前亟需发展一种液体传感装置。

### 发明内容

[0004] 为达成上述目的,本公开提供一种液体传感装置,包括:一基板;一工作电极,设置在该基板上,其中,该工作电极包括一第一金属部和一第一传感部,且该第一传感部设置在该第一金属部上;以及一参考电极,设置在该基板上。

[0005] 本公开也提供一种液体传感装置的制造方法,包括下列步骤:提供一基板;形成一金属层在该基板上,图案化该金属层,以形成一第一金属部和一第二金属部;以及形成一工作电极和一参考电极,该工作电极包括该第一金属部,该参考电极包括该第二金属部。

### 附图说明

[0006] 图1A~1D为本公开的一实施例的液体传感装置的工艺步骤示意图。

[0007] 图2A为沿图1A的线段A-A'的剖面示意图。

[0008] 图2B为沿图1B的线段B-B'的剖面示意图。

[0009] 图2C为沿图1C的线段C-C'的剖面示意图。

[0010] 图2D为沿图1D的线段D-D'的剖面示意图。

[0011] 图3A为本公开的一实施例的液体传感装置的剖面示意图。

[0012] 图3B为图3A的工作电极W的放大图。

[0013] 图3C为图3A的参考电极R的部分放大图。

[0014] 图4A为本公开的一实施例的液体传感装置的俯视图。

[0015] 图4B为沿图4A的线段E-E'的剖面示意图。

[0016] 图4C为沿图4A的线段E-E'的另一剖面示意图。

[0017] 图5为本公开的一实施例的液体传感装置的俯视图。

[0018] [附图标记说明]

[0019] 100:液体传感装置

[0020] 1:基板

[0021] 11:第一侧壁

[0022] 12:侧

[0023] 2:金属层

- [0024] 21:第一金属部
- [0025] 22:第二金属部
- [0026] 221:底表面
- [0027] 3:传感层
- [0028] 31:第一传感部
- [0029] 311:表面
- [0030] 311a:边缘
- [0031] 32:第二传感部
- [0032] 4:第一绝缘层
- [0033] 41:第二侧壁
- [0034] 5:光阻
- [0035] 6:金属化合物部
- [0036] 61:底表面
- [0037] 7:附着层
- [0038] 71:第一附着部
- [0039] 72:第二附着部
- [0040] 8:第二绝缘层
- [0041] 9:第三绝缘层
- [0042] S1:传感组
- [0043] S2:温度传感元件
- [0044] S3:电导度传感电极组
- [0045] S31:电导度传感电极
- [0046] W:工作电极
- [0047] R:参考电极
- [0048] E1:弧形边缘
- [0049] L:切割线
- [0050] CL:导线
- [0051] P:接触垫
- [0052] D1:距离
- [0053] D2:预定距离
- [0054] T1:第一厚度
- [0055] T2:第二厚度
- [0056] T3:第三厚度
- [0057] W1、W2、W3:宽度
- [0058] Wd:宽度差
- [0059] X、Y:方向
- [0060] Z:法线方向、俯视方向

## 具体实施方式

[0061] 以下借由特定的具体实施例说明本公开的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所公开的内容轻易地了解本公开的其他优点与效果。本公开也可借由其他不同的具体实施例加以实施或应用,本说明书中的各项细节也可针对不同观点与应用,在不背离本公开的精神下进行各种修饰与变更。

[0062] 应注意的是,在本文中,除了特别指明者之外,具备“一”元件不限于具备单一的该元件,而可具备一或更多的该元件。

[0063] 再者,说明书与权利要求中所使用的序数例如“第一”、“第二”、“第三”等用词,仅用以修饰请求的元件,其本身并不包含及代表该请求元件有任何之前的序数,也不代表某一请求元件与另一请求元件的顺序、或是制造方法上的顺序,该些序数的使用仅用来使具有某命名的一请求元件能够和另一具有相同命名的请求元件能做出清楚区分。

[0064] 在本公开中,“约”的用语通常表示在一给定值或范围的20%之内,或10%之内,或5%之内,或3%之内,或2%之内,或1%之内,或0.5%之内。在此给定的数量为大约的数量,也就是在没有特定说明「约」的情况下,仍可隐含“约”的含义。

[0065] 此外,本说明书和权利要求所提及的位置,例如“之上”、“上”或“上方”,可指所述两元件直接接触,或可指所述两元件非直接接触。相似地,本说明书和权利要求所提及的位置,例如“之下”、“下”或“下方”,可指所述两元件直接接触,或可指所述两元件非直接接触。此外,能理解的是,如果将附图的装置翻转使其上下颠倒,则所叙述在“下方”侧的元件将会成为在“上方”侧的元件。

[0066] 以下为本公开的示例性的实施例,但本公开并不局限于此,一实施例的一特征可通过合适的修饰、置换、组合、分离以应用于其他实施例。此外,本公开可与其他已知结构互相结合,而形成另一实施例。

[0067] 图1中标出了方向X、方向Y及方向Z。其中,方向Z可为基板1的上表面的法线方向或液体传感装置的俯视方向。方向Z可垂直于方向X和方向Y,且方向X可垂直于方向Y。

[0068] 图1A~1D为本公开的一实施例的液体传感装置的工艺步骤示意图。图2A~2D为图1A~1D的剖面示意图。更具体地,图2A为沿图1A的线段A-A'的剖面示意图,图2B为沿图1B的线段B-B'的剖面示意图,图2C为沿图1C的线段C-C'的剖面示意图,图2D为沿图1D的线段D-D'的剖面示意图。

[0069] 图1D为本公开的一实施例的液体传感装置的上视图,图2D为沿图1D的线段D-D'的剖面示意图。请参考图1D和图2D,液体传感装置100包括一基板1;一工作电极W,设置在基板1上;以及一参考电极R,设置在基板1上。工作电极W包括一第一金属部21和一第一传感部31,且第一传感部31设置在第一金属部21上。

[0070] 以下说明液体传感装置100的工艺步骤。如图1A至图2D所示,首先,提供一基板1,基板1可为不可挠基板、可挠性基板、薄膜或其组合。基板1的材料例如可包括石英、玻璃、硅晶圆、蓝宝石、聚碳酸酯(Polycarbonate,PC)、聚酰亚胺(Polyimide,PI)、聚丙烯(Polypropylene,PP)、聚对苯二甲酸乙二酯(Polyethylene Terephthalate,PET)、或其他塑胶或高分子材料、其他无机材料或其他有机材料,或前述的组合,但本公开并不局限于此。在本公开的一实施例中,基板1的材料包括玻璃,如此,可提升液体传感装置的耐酸碱性。

[0071] 而后,形成一金属层2在基板1上。图案化金属层2,以形成一第一金属部21和一第二金属部22。第一金属部21和第二金属部22可为相同层。在此,金属层2的材料例如可包括金、银、铜、铝、钛、铬、镍、钼、其组合、或其他具有良好导电性或低电阻的导电材料,但本公开并不局限于此。此外,金属层2可具有单层或多层结构。金属层2的厚度可为 $5000\text{\AA}$ 至 $10000\text{\AA}$ ,但本公开并不局限于此。在本公开的一实施例中,金属层2的材料包括银,如此,可简化工艺。

[0072] 接着,形成一传感层3在金属层2上。图案化传感层3,以形成一第一传感部31和一第二传感部32,第一传感部31设置在第一金属部21上,且第二传感部32设置在第二金属部22上。第一传感部31和第二传感部32可为相同层。如此,如图1A和图2A所示,形成一工作电极W,工作电极W可包括第一金属部21和第一传感部31。在后续工艺中,传感层3可用于提供保护,以避免金属层2被刮伤、与空气或化学剂反应等劣化的情形发生。如此,可提升液体传感装置的准确度。在此,传感层3的材料可为金属氧化物,例如可包括氧化铟锡(Indium Tin Oxide,ITO)、氧化锌、氧化锡、氧化铟锌(Indium Zinc Oxide,IZO)、氧化铟锡锌(Indium Tin Zinc Oxide,ITZO)、氧化铟镓锌(Indium Gallium Zinc Oxide,IGZO)、氧化铝锌(Aluminum Zinc Oxide,AZO)或氧化钌( $\text{RuO}_2$ ; $\text{RuO}_4$ ),但本公开并不局限于此。传感层3的厚度可为 $250\text{\AA}$ 至 $1000\text{\AA}$ ,但本公开并不局限于此。此外,金属层2的厚度比传感层3的厚度可为5至40。在本公开的一实施例中,传感层3的材料包括氧化铟锡。

[0073] 在一些实施例中,形成金属层2和传感层3的方式可利用沉积法,例如蒸镀法、溅镀法、离子束蒸镀等镀膜方法。图案化金属层2和传感层3的方式可使用微影工艺和刻蚀方式。刻蚀方式例如干刻蚀、或湿刻蚀。根据一些实施例,图案化金属层2和图案化传感层3,可在相同的步骤进行。根据一些实施例,图案化金属层2和图案化传感层3,可在不同的步骤进行,本公开并不以此为限。本公开中图案化的方式,可使用微影工艺和刻蚀方式,为简化说明,以下实施例中将不再赘述。

[0074] 而后,如图2B所示,在小于 $180^\circ\text{C}$ 的温度下,形成一绝缘层在传感层3上,并图案化绝缘层,而形成一第一绝缘层4在传感层3上。第一绝缘层4部分覆盖第一传感部31和第二传感部32。换句话说,第一绝缘层4部分覆盖传感层3,并显露第一传感部31的一部分31P,及显露第二传感部32的一部分32P。当温度小于 $180^\circ\text{C}$ 时,例如可为 $120^\circ\text{C}$ 至 $150^\circ\text{C}$ 、或 $70^\circ\text{C}$ 至 $150^\circ\text{C}$ ,但本公开并不局限于此,如此,可避免制程温度过高导致传感层3结晶,影响后续加工。在此,第一绝缘层4可包括无机材料、有机材料或其组合。有机材料例如可包括压克力系、氧化硅( $\text{SiO}_2$ )系、或混合系的有机保护层材料,但本公开并不局限于此。无机材料例如可包括氮化硅( $\text{SiN}_x$ )、 $\text{SiN}_x$ :H、氮氧化硅( $\text{SiO}_x\text{N}_y$ )、 $\text{SiO}_x\text{N}_y$ :H、氮化铝、氮氧化铝、或其他合适的氮化材料,但本公开并不局限于此。第一绝缘层4的厚度可为 $0.1\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$ ,例如可为小于 $1\mu\text{m}$ 、 $2\mu\text{m}$ 至 $15\mu\text{m}$ ,但本公开并不局限于此。在本公开的一实施例中,无机材料为氮化硅,以避免材料中含有氧,可提升酸碱值的检测准确度。

[0075] 根据一些实施例,第一绝缘层4可包括有机材料、无机材料、或其组合。形成绝缘层的方式可为浸涂法、旋涂法、滚筒涂布法、刮刀涂布法、喷涂法、沉积法。图案化绝缘层的方式可为刻蚀法,例如干刻蚀或湿刻蚀。根据一些实施例,第一绝缘层4可包括有机材料和无机材料,在此情况下,可先形成无机绝缘层在传感层3上,再在无机绝缘层上形成有机绝缘层,但本公开并不局限于此。

[0076] 接着,请参考图2B和图2C,在第一绝缘层4上形成一光阻5,其中,光阻5覆盖第一绝缘层4和工作电极W。详细而言,光阻5覆盖工作电极W中第一传感部31的部分31P,并显露第二传感部32的部分32P。在此,光阻5并无特别限制,例如可为正光阻或负光阻。

[0077] 而后,除去至少部分显露的第二传感部32的部分32P,以显露出至少部分的第二金属部22。在此,移除第二传感部32的方法并无特别限制,例如可使用干刻蚀或湿刻蚀,但本公开并不局限于此。

[0078] 接着,使显露出的至少部分的第二金属部22反应而形成一金属化合物部6。如图1C和2C所示,金属化合物部6设置在第二金属部22上。金属化合物部6的材料可包括氯化银、氧化银或其组合,但本公开并不局限于此。当金属层2的材料包括银时,例如可借由电解法或溶液法使部分金属层2进行氧化还原反应,以形成金属化合物部6,但本公开并不局限于此。其中,进行氧化还原反应的所述部分金属层2是指未被光阻5或第一绝缘层4覆盖的部分第二金属部22。更具体地,可对未被光阻5或第一绝缘层4覆盖的部分第二金属部22进行氧化还原反应,因此,部分的第二金属部22可被消耗而转化成金属化合物部6。此外,当金属层2的材料不包括银时,可先在金属层2上形成一银层,再借由电解法或溶液法使银层进行氧化还原反应,以形成金属化合物部6。在本公开的一实施例中,金属化合物部6包括氯化银。

[0079] 接着移除光阻5后,可得到本公开的液体传感装置100。如图1D和2D所示,本公开的液体传感装置100包括:一基板1;一工作电极W,设置在基板1上,其中,工作电极W包括第一金属部21和第一传感部31,且第一传感部31设置在第一金属部21上;以及一参考电极R,设置在基板1上。参考电极R可包括第二金属部22和金属化合物部6,金属化合物部6设置在第二金属部22上。根据一些实施例,第一金属部21和第二金属部22可为相同层。此外,如图1D所示,工作电极W与参考电极R为电性隔离。工作电极W和参考电极R可构成一传感组S1。液体传感装置可包括传感组S1。

[0080] 根据一些实施例,传感组S1可为酸碱值传感组。酸碱值传感组可用于检测待测溶液的酸碱值(pH值)。当工作电极W受到不同待测溶液中pH值的影响,意即溶液中具有不同的氢离子浓度时,工作电极W可具有不同的感应电压变化,以检测不同待测溶液的pH值。更具体地,pH值传感可利用传感层3与待测溶液接触时,待测溶液中的氢离子或氢氧根离子被吸附在传感层3(第一传感部31)的表面。传感层3中的第一传感部31可随氢离子或氢氧根离子的吸附量产生表面电位变化,并借由以已知酸碱值的溶液预先校准,可检测待测溶液的pH值。根据一些实施例,第一传感部31可为金属氧化物,当作检测时,待测溶液中的氢离子或氢氧根离子可被吸附在金属氧化物的表面上。此外,根据一些实施例,第一传感部31的表面可以金纳米粒子进行修饰,在此情况下,工作电极W可作为葡萄糖的传感电极,可应用于葡萄糖的传感。

[0081] 如图2D所示,在剖面图中,第一绝缘层4设置在工作电极W和参考电极R上,且第一绝缘层4可部分覆盖传感层3和金属层2,更具体地,第一绝缘层4可部分覆盖传感层3的第一传感部31及第二传感部32,以及部分覆盖金属层2的第一金属部21及第二金属部22,如此,可降低后续刻蚀等工艺导致电极劣化的风险。如此,可提升液体传感装置的准确度。根据一些实施例,金属化合物部6的宽度W1可小于第二金属部22的宽度W2。所述“部分覆盖”是指,在基板1的法线方向Z上,第一绝缘层4在基板1上的投影可与传感层3和金属层2在基板1上的投影部分重叠,更具体地,第一绝缘层4在基板1上的投影可与传感层3的第一传感部31及

第二传感部32在基板1上的投影部分重叠,以及与金属层2的第一金属部21及第二金属部22在基板1上的投影部分重叠。

[0082] 此外,如图2C所示,在基板1的法线方向Z上,第一金属部21具有一第一厚度T1,金属化合物部6的底表面61至第二金属部22的底表面221之间具有一第二厚度T2,其中,第二厚度T2比第一厚度T1为0.3至0.8。当第二厚度T2比第一厚度T1大于0.8时,表示金属化合物部6厚度较小,则液体传感装置100的使用寿命较短,当第二厚度T2比第一厚度T1小于0.3时,可能影响pH值检测准确度。

[0083] 另外,在基板1的法线方向Z上,金属化合物部6具有一第三厚度T3,其中,第三厚度T3比第二厚度T2为0.8至2.0。当第三厚度T3比第二厚度T2大于2.0时,表示金属化合物部6厚度较大,由于金属化合物部6具有孔洞结构,可能导致可靠性不佳,当第三厚度T3比第二厚度T2小于0.8时,可能影响参考电极R参考准确度。

[0084] 此外,如图1A~2D所示,在本公开的一实施形式中,在形成金属层2在基板1上的步骤前,可还包括形成一附着层7在基板1上的步骤,因此,附着层7可形成在基板1与金属层2之间。接着,图案化附着层7,而形成一第一附着部71和一第二附着部72。第一金属部21设置在第一附着部71上,第二金属部22设置在第二附着部72上,因此,第一附着部71设置在基板1与第一金属部21之间,第二附着部72设置在基板1与第二金属部22之间。根据一些实施例,第一附着部71和第二附着部72可为相同层。

[0085] 此外,附着层7和传感层3的材料可为相同或不相同。当附着层7和传感层3使用相同材料的情况下,材料和方式可参照前述传感层3的部分,在此不再赘述。在本公开的一实施例中,附着层7的材料可为金属氧化物,例如可包括氧化铟锡。当基板1的材料包括玻璃时,金属层2与基板1间容易有附着性不佳的问题,可能导致剥离等劣化的情形发生,附着层7可改善基板1与金属层2间的附着关系,降低劣化的情形。

[0086] 如图1A所示,除了传感组S1外,本公开的液体传感装置可还包括温度传感元件S2和/或电导度传感电极组S3,以检测待测溶液的温度和/或电导度。再者,本公开的液体传感装置100可还包括多个接触垫P,分别以导线CL与传感组S1、温度传感元件S2、和/或电导度传感电极组S3电性连接,使外部电子元件可通过接触垫P而与液体传感装置100电性连接。液体传感装置所测得的信号也可传送至外部电子元件。此外,虽然图未示出,但本公开的液体传感装置100可还包括天线等其他元件,以提供各种功能。在本公开中,导线CL和接触垫P可各自包括金属层2和感应层3,但本公开并不局限于此。当附着层7包括导电金属氧化物时,导线CL和接触垫P可还各自包括附着层7。

[0087] 图3A至3C为本公开的一实施例的液体传感装置的部分剖面示意图。更具体地,图3B为图3A的工作电极W的放大图,图3C为图3A的参考电极R的部分放大图。其中,图3A的液体传感装置与图2D相似,除了以下差异。

[0088] 当第一绝缘层4为有机材料时,第一绝缘层4的厚度可为 $2\mu\text{m}$ 至 $15\mu\text{m}$ ,如此,第一绝缘层4的厚度较大,可具有填平效果,如图2D所示。当第一绝缘层4为无机材料时,第一绝缘层4的厚度可小于 $1\mu\text{m}$ ,如图3A所示。

[0089] 此外,可使用相同工艺来图案化传感层3、附着层7和金属层2,以简化工艺步骤,因此,第一传感部31的宽度、第一附着部71的宽度、与第一金属部21的宽度可为大致上相等。依据一些实施例,第一附着部71的宽度比第一传感部31的宽度可为0.98至1.02,第一传感



部31的宽度比第一金属部21的宽度可为0.98至1.02。在本公开的一实施例中,如图3B所示,在剖面图中,第一传感部31、第一金属部21和第一附着部71可具有梯形结构。例如,第一附着部71的宽度可大于第一传感部31的宽度,且第一传感部31与第一附着部71的宽度差 $W_d$ 可小于或等于 $5\mu\text{m}$ ;但本公开并不局限于此。

[0090] 此外,为了降低电极劣化的风险,在剖面图中,如图3B及3C所示,第一绝缘层4可部分覆盖传感层3和金属层2,更具体地,第一绝缘层4可部分覆盖传感层3的第一传感部31及第二传感部32,以及部分覆盖金属层2的第一金属部21及第二金属部22。换句话说,在基板1的法线方向Z上,第一绝缘层4在基板1上的投影可与金属层2的第一金属部21及第二金属部22在基板1上的投影部分重叠,且该部分重叠的宽度 $W_3$ 可分别为 $0.4\mu\text{m}$ 至 $500\mu\text{m}$ 。在本公开的一实施例中,工作电极W包括一表面311,在俯视方向Z上,表面311具有一边缘311a,该边缘311a沿方向Y延伸,其中,第一绝缘层4可覆盖工作电极W的表面311的边缘311a。

[0091] 图4A~4C为本公开的一实施例的液体传感装置的示意图。更具体地,图4A为本公开的一实施例的液体传感装置的俯视图,图4B为沿图4A的线段E-E'的剖面示意图,图4C为沿图4A的线段E-E'的另一剖面示意图。其中,图4A至4C的液体传感装置与图2D的液体传感装置相似,且其细部结构可参考图2D所示,除了以下差异。

[0092] 如图4A和4B所示,在制备过程中,可在一基板上同时形成多个液体传感装置100,再经由切割步骤对切割线L进行切割后分离,以获得本公开所述的液体传感装置100。因此,在本公开中,如图4B所示,切割后的基板1具有一第一侧壁11,第一绝缘层4具有一第二侧壁41,且第一侧壁11与第二侧壁41间的最小距离 $D_1$ 可为 $25\mu\text{m}$ 至 $1000\mu\text{m}$ 。如此,可降低切割所导致的破裂等缺陷。在此,图4A和图4B仅示例出在一基板上形成两个液体传感装置100,但在本公开的其他实施形式中,可在一基板上同时形成多个液体传感装置100。

[0093] 此外,在本公开的另一实施例中,如图4C所示,在形成金属层2在基板1上的步骤前,还包括形成一第二绝缘层8在基板1上的步骤。因此,本公开的液体传感装置100还包括一第二绝缘层8,设置在基板1与工作电极W和参考电极R之间。更具体地,第二绝缘层8设置在金属层2或附着层7与基板1之间。如此,可增加基板1与金属层2或附着层7的附着性,降低剥离的劣化现象发生。

[0094] 再者,如图4C所示,在本公开的另一实施中,可还包括形成一第三绝缘层9在基板1下的步骤。因此,本公开的液体传感装置100还包括一第三绝缘层9,设置在基板1下,且基板1设置在第三绝缘层9与工作电极W和参考电极R之间。更具体地,第三绝缘层9设置在基板1远离工作电极W和参考电极R的一侧12,且基板1设置在金属层2或附着层7与第三绝缘层9之间。如此,第三绝缘层9可作为基板1下方的保护层,降低基板1吸附氢离子或氢氧离子的能力,提升pH值检测准确度。

[0095] 如图4C所示,在本公开的一实施形式中,液体传感装置100可同时包括第二绝缘层8与第三绝缘层9,但本公开并不局限于此,在本公开的其他实施形式中,液体传感装置100可仅包括第二绝缘层8或第三绝缘层9。在此,第二绝缘层8和第三绝缘层9的材料可如第一绝缘层4所述,在此不再赘述。

[0096] 图5为本公开的一实施例的液体传感装置的俯视图。其中,图5的液体传感装置与图1D相似,除了以下差异。

[0097] 如图5所示,本公开的液体传感装置100可包括传感组S1、温度传感元件(图未示)

及电导度传感电极组S3,其中,在一俯视方向Z上,传感组S1的工作电极W可具有一弧形边缘E1。根据一些实施例,弧形边缘E1的曲率半径可为 $25\mu\text{m}$ 至 $250\mu\text{m}$ ,如此,可提升pH值检测准确度。当弧形边缘E1的曲率半径大于 $250\mu\text{m}$ 时,工作电极W面积较小,可能降低pH值检测准确度。当弧形边缘E1的曲率半径小于 $25\mu\text{m}$ 时,尖端较容易累积电荷、吸附杂质,可能影响pH值检测准确度。相似地,在俯视方向Z上,传感组S1的参考电极R也可具有弧形边缘,以提升pH值检测准确度。

[0098] 在本公开中,工作电极W与参考电极R的形状并无特别限制,可视需要进行设计。此外,电导度传感电极组S3包括至少两个电导度传感电极S31,其中,电导度传感电极S31的形状并无特别限制,例如可为圆形、矩形、不规则形,或者也可为具有弧形边缘之矩形等。两个电导度传感电极S31的面积大致上相等,且两个电导度传感电极S31之间具有一预定距离D2,预定距离D2除以电导度传感电极S31的面积可为 $0.05$ 至 $20.0(\text{cm}^{-1})$ 。

[0099] 除此之外,本公开的液体传感装置可检测酸碱、温度和/或电导度等液体的基本性质,而可以应用于人体的液体(如尿液、汗液、泪液、血液、胆汁、胃液等)检测,水质传感系统,例如养殖水产业的水质监控、工业排放水的污水监控,食品或药品的品质监控,以及工厂制造使用的化学品浓度监控等。

[0100] 综上所述,本公开提供了一种液体传感装置,工作电极和参考电极可设置在相同的基板上。根据一些实施例,工作电极和参考电极中的至少一层(例如金属层)可为相同层,而可简化制程,并且改善液体传感装置的准确度。

[0101] 以上的具体实施例应被解释为仅仅是说明性的,而不以任何方式限制本公开的其余部分,且不同实施例间的特征,只要不互相冲突均可混合搭配使用。

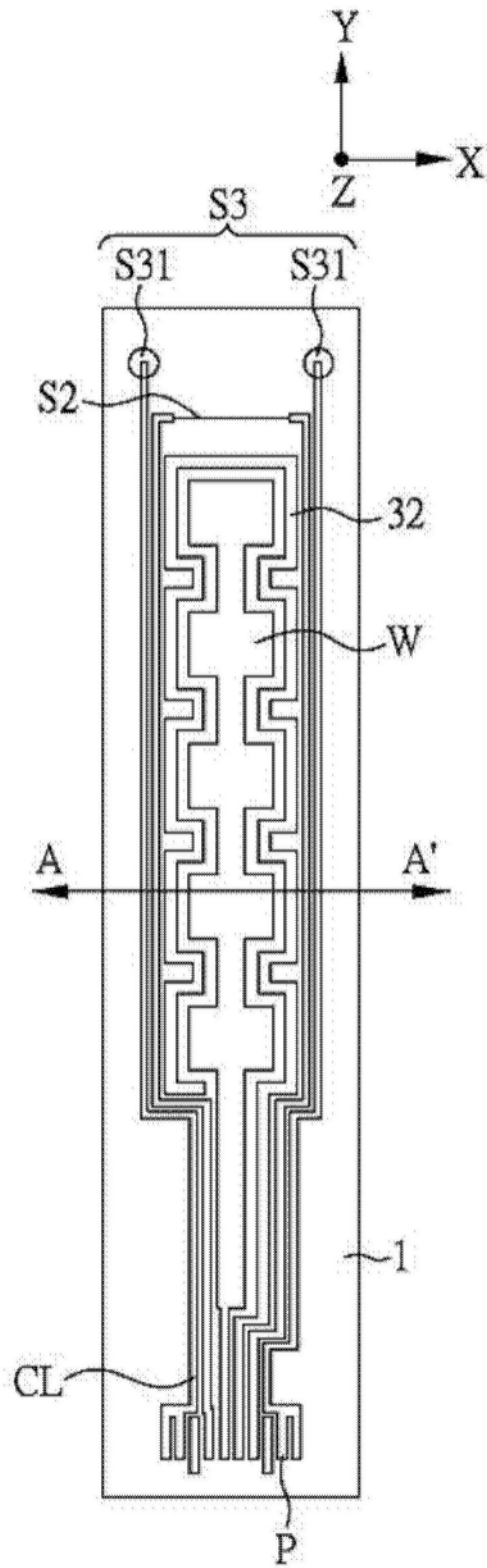


图1A

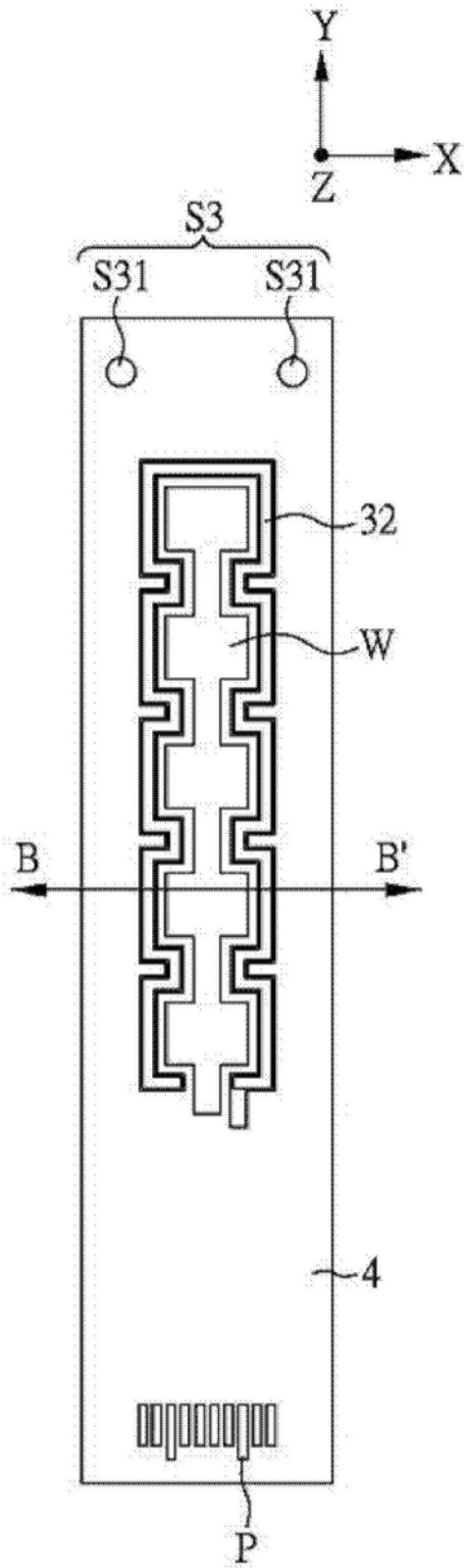


图1B

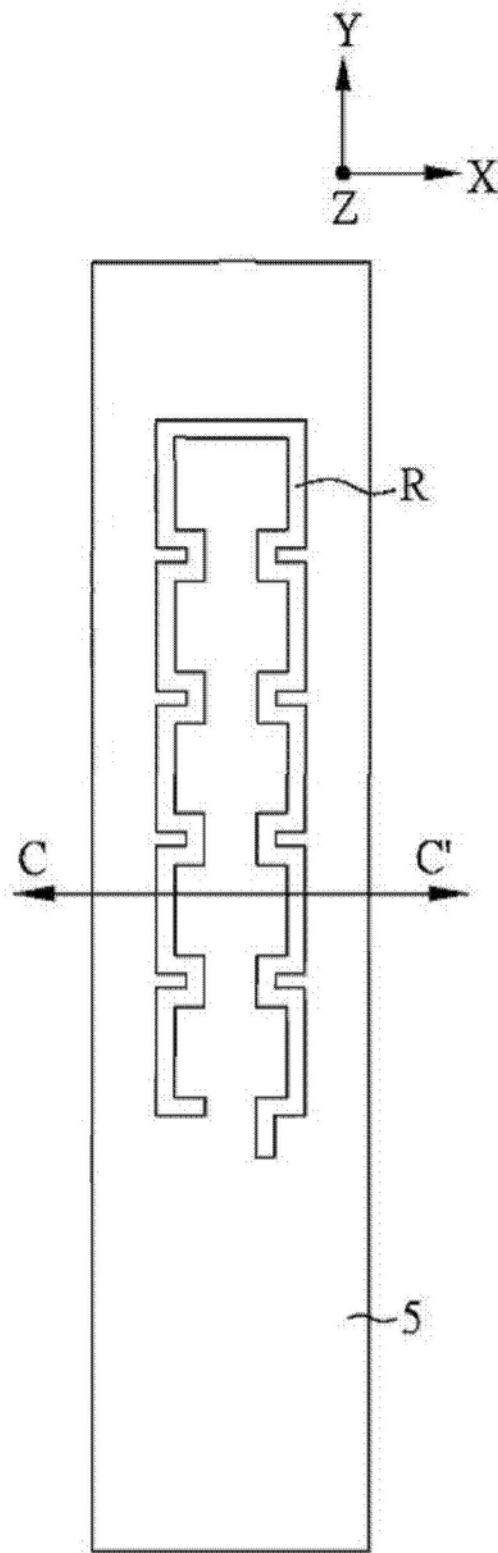


图1C

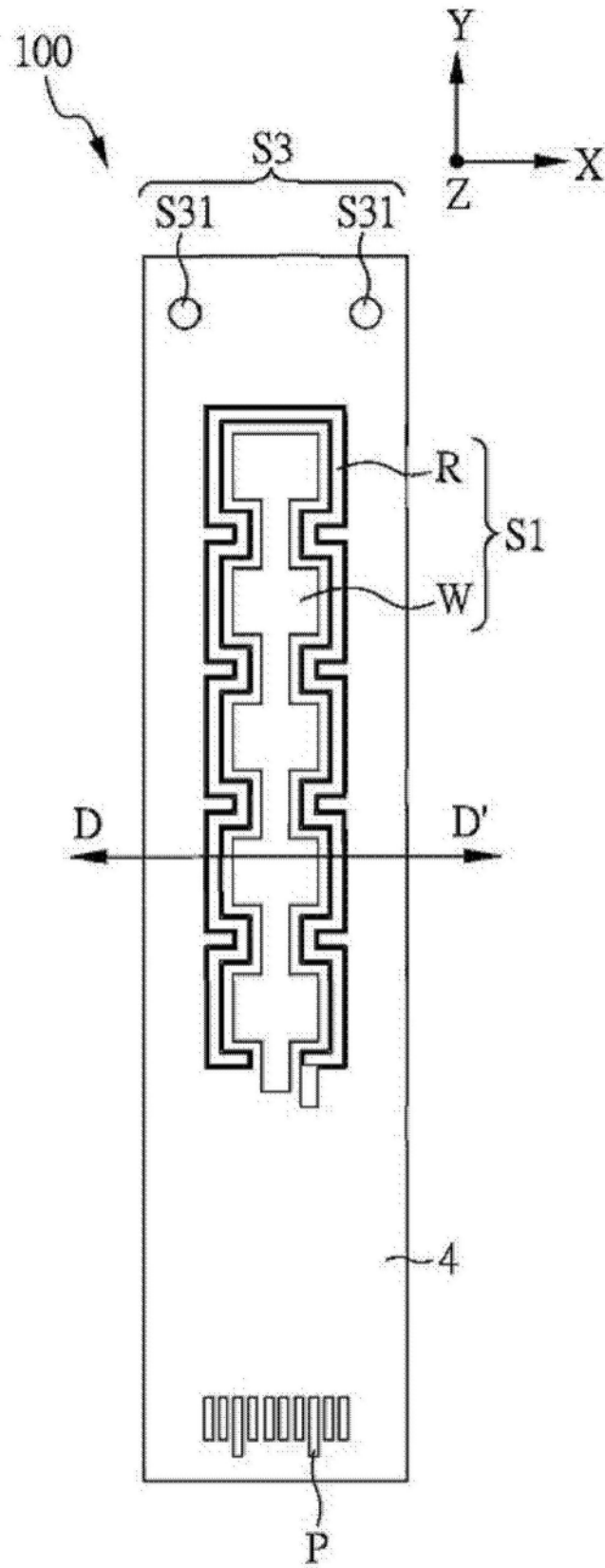


图1D

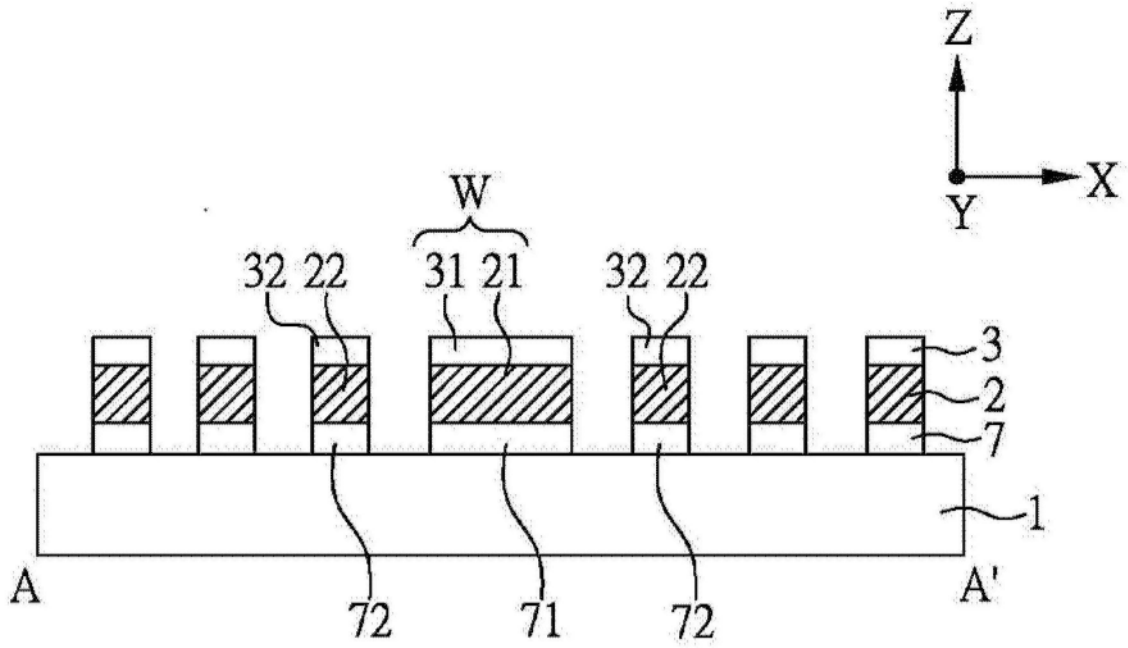


图2A

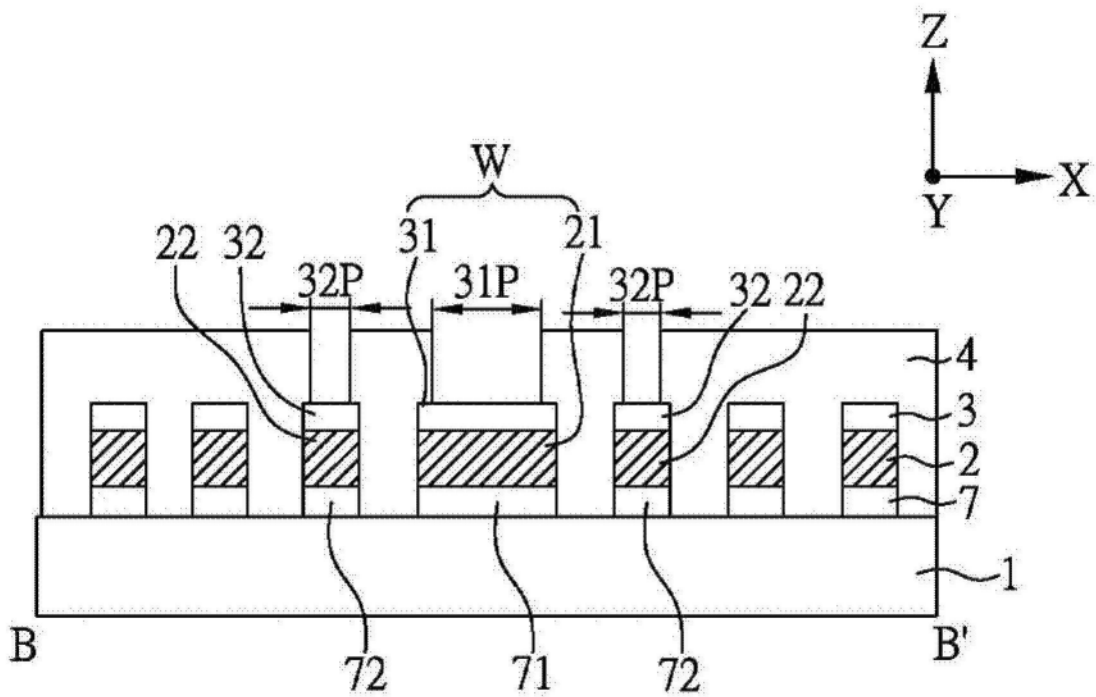


图2B

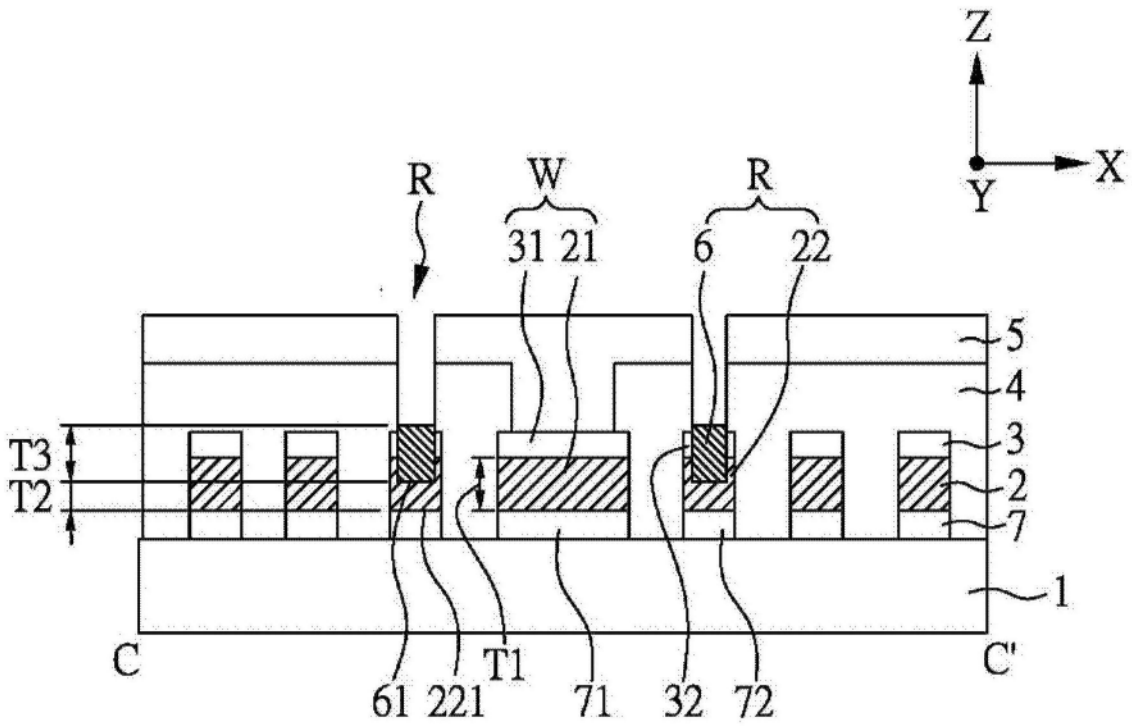


图2C

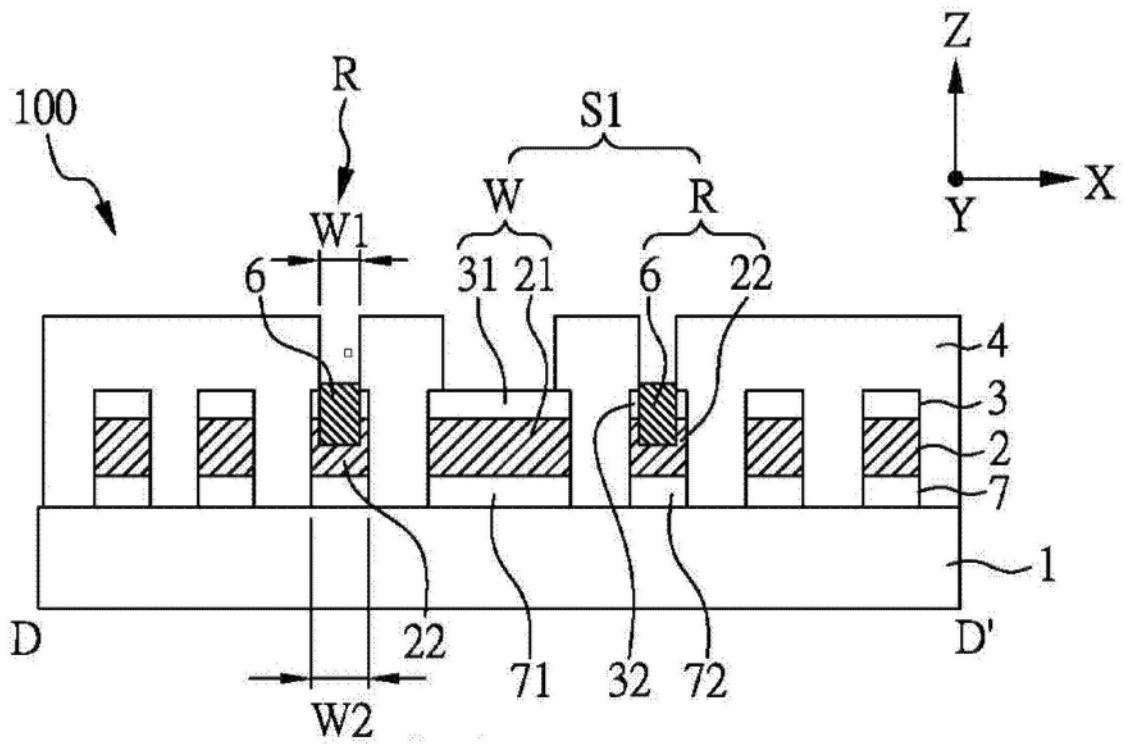


图2D



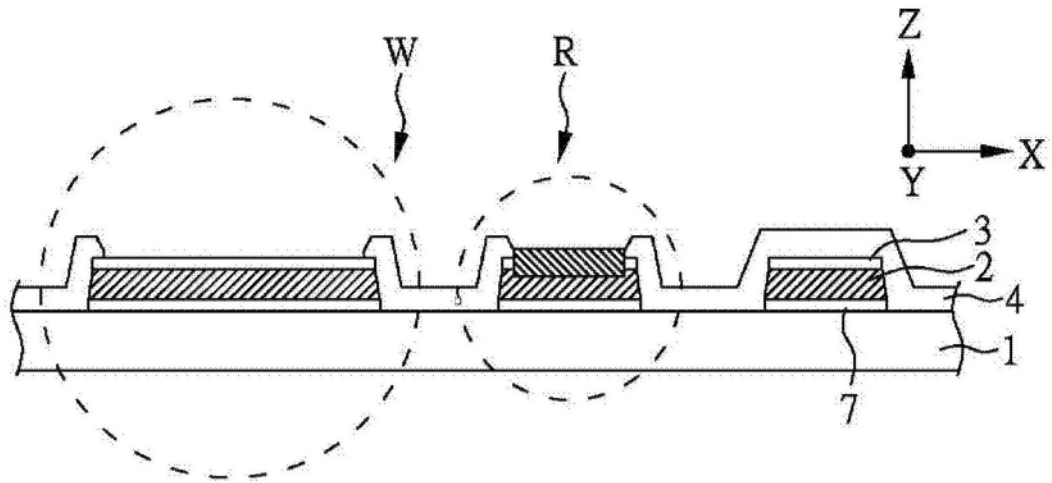


图3A

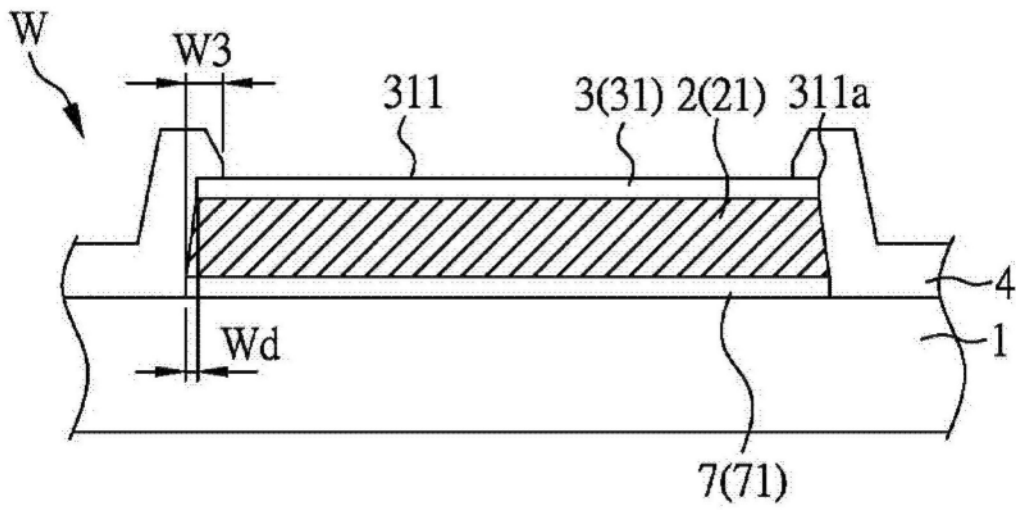


图3B

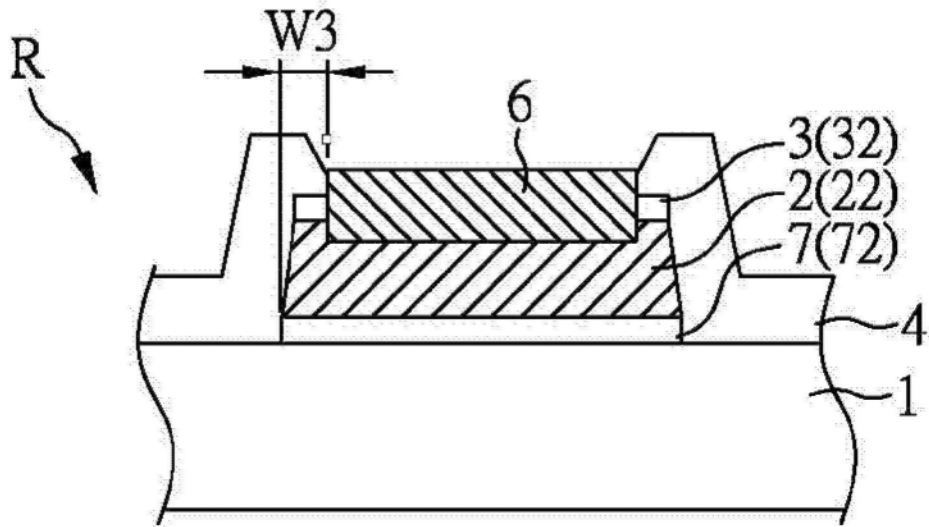


图3C

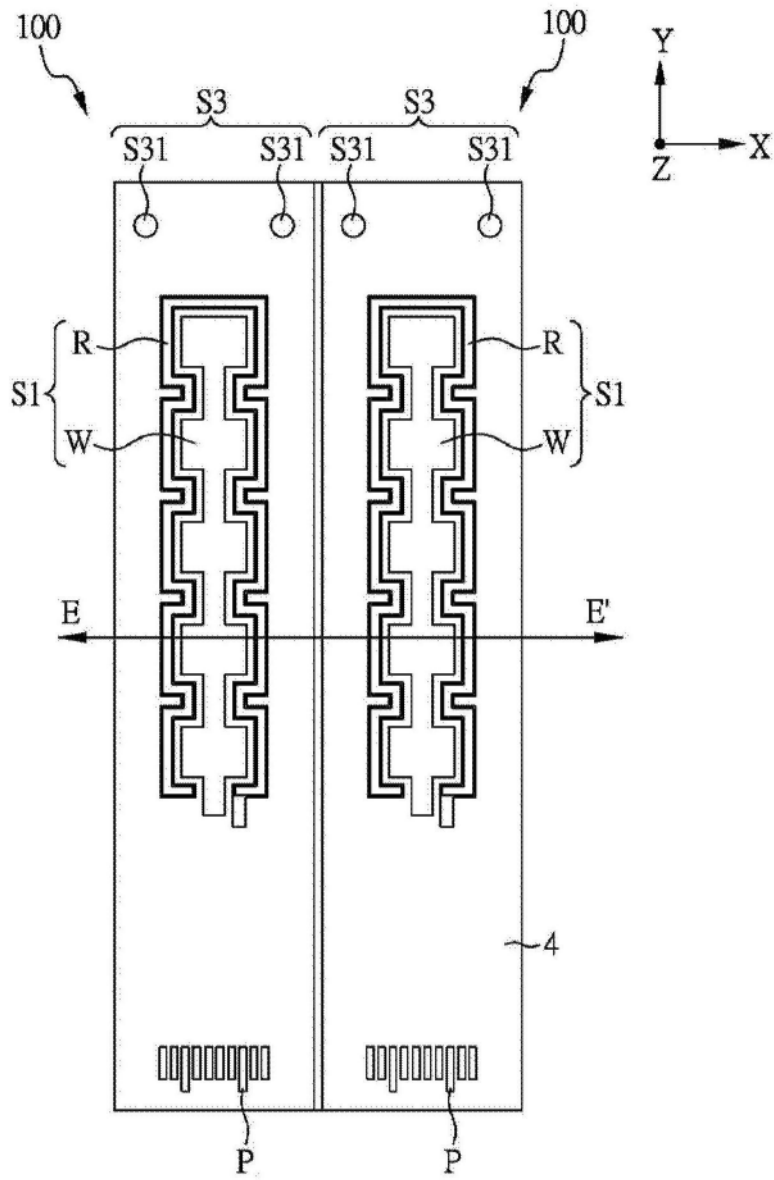


图4A

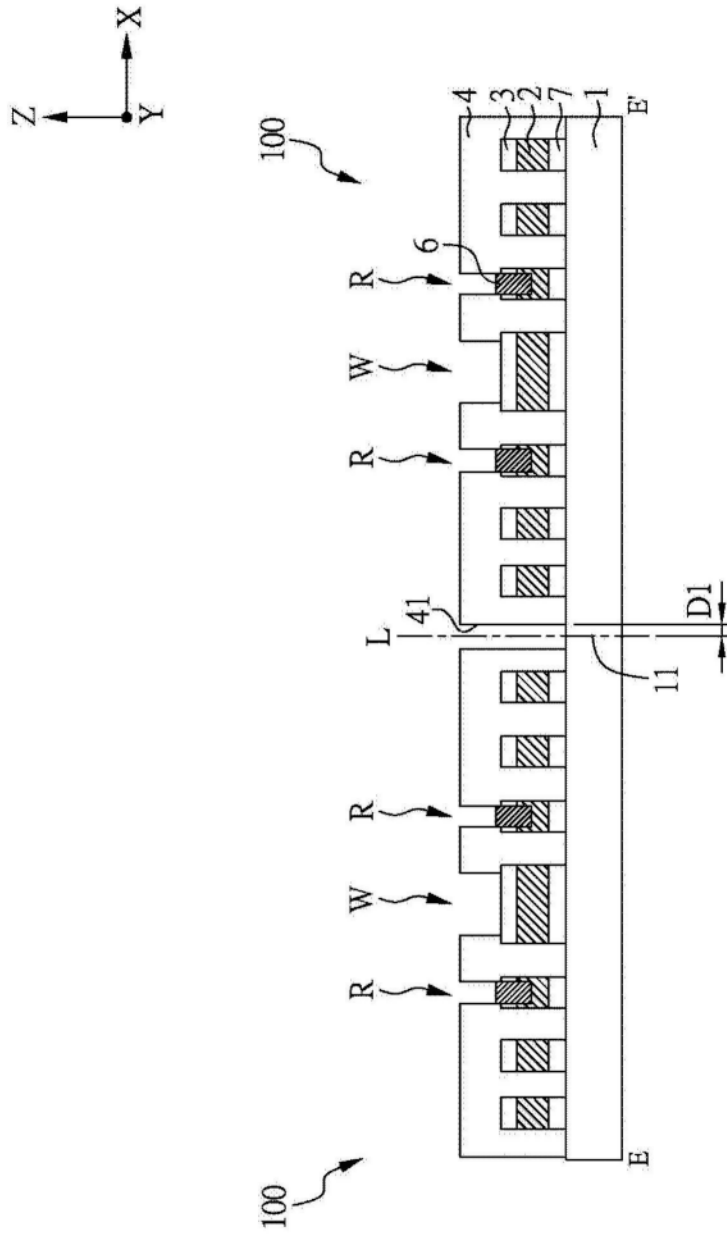


图4B

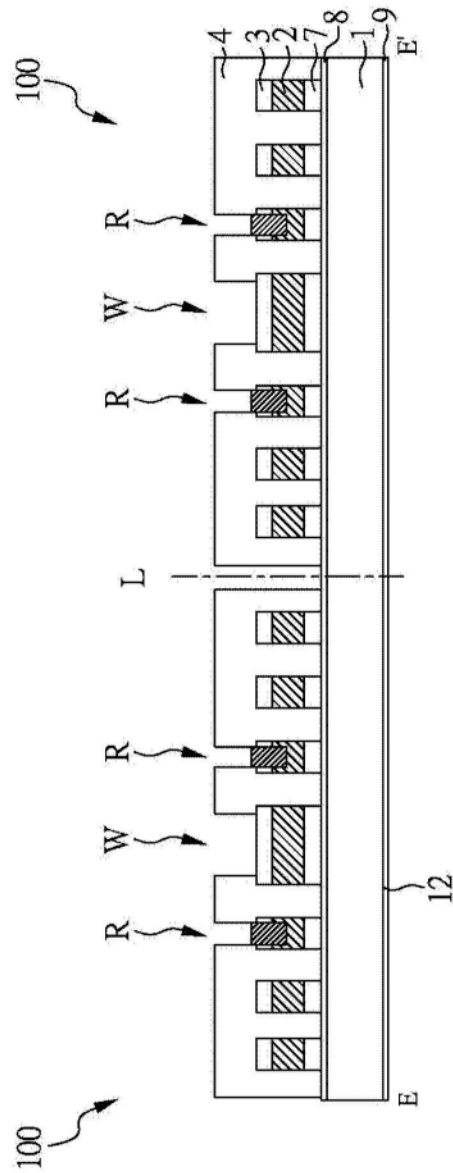


图4C

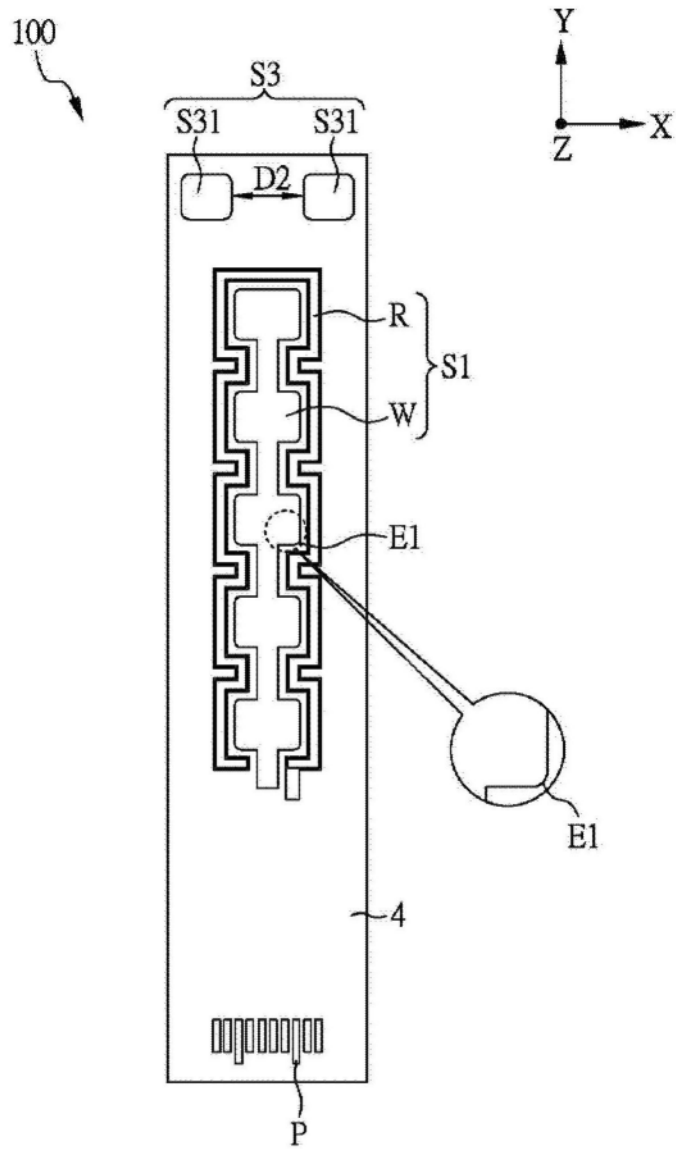


图5