



(45)授权公告日 2017.06.23

权利要求书2页 说明书12页 附图17页

1. 一种液晶显示装置,包括第1基板、与所述第1基板相对的第2基板、粘接所述第1基板和所述第2基板的密封部、封固在所述第1基板与所述第2基板之间的液晶层、和使所述液晶层中包含的液晶分子进行取向的取向膜,其特征在于,具备:

驱动电路,其位于所述第1基板和所述第2基板中的一方;

第1电极,其位于所述第1基板和所述第2基板中的另一方;

第1导通材料,其位于所述密封部内;和

具有导电性的第1连接部,其位于所述第1基板的与所述密封部重叠的密封区域,从所述第1基板向所述第2基板突出,

所述第1电极经由所述第1连接部及所述第1导通材料而与所述驱动电路电连接。

2. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,

在所述密封区域中形成有所述取向膜,

所述密封区域具有形成有所述第1连接部的第1区域、和所述第1连接部的周边的第2区域,

在所述第2区域中形成有所述取向膜,

在所述第1区域中,没有形成所述取向膜,或者,形成有膜厚比所述第2区域的所述取向膜的膜厚薄的所述取向膜。

3. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,

具备设于所述密封部内的第2导通材料,

在所述密封区域中,形成有所述第1连接部的第1区域中的所述第1导通材料的厚度小于所述第1连接部的周边的第2区域中的所述第2导通材料的厚度。

4. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,

在所述密封区域中,形成有所述第1连接部的第1区域中的所述密封部的厚度为所述第1连接部的周边的第2区域中的所述密封部的厚度的0.9倍以下。

5. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述第1导通材料与多个所述第1连接部接触。

6. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述第1基板和所述第2基板中的一方具备开关元件、和与所述开关元件连接的像素电极,

所述第1电极与所述像素电极相对,在所述第1电极与所述像素电极之间形成电场。

7. 如权利要求6所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述第1电极被用作用于检测物体位置的驱动电极。

8. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述第1连接部在第1方向上的最大径为所述第1导通材料在所述第1方向上的最大径的0.5倍以上10倍以下。

9. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述密封部形成为连续的环状。

10. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述第2基板具备从所述第2基板向所述第1基板突出的、具有导电性的第2连接部,所述第1导通材料配置在所述第1连接部与所述第2连接部之间。

11. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,还具备:
第2电极,其与所述第1电极位于同一基板;
第3导通材料,其位于所述密封部内;和
具有导电性的第3连接部,其位于所述第1基板的与所述密封部重叠的所述密封区域,
从所述第1基板向所述第2基板突出,
所述第2电极经由所述第3连接部及所述第3导通材料而与所述驱动电路电连接。
12. 如权利要求11所述的液晶显示装置,其特征在于,
所述第1电极及所述第2电极在显示区域中,分别沿第2方向延伸,且在与第2方向交叉的第3方向上排列,
所述显示区域在所述第2方向的一侧及所述第2方向的另一侧,与所述密封区域相邻,
所述第1连接部形成在所述第2方向的一侧的所述密封区域中,所述第3连接部形成在所述第2方向的另一侧的所述密封区域中。
13. 如权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于,
具备设在所述密封部内的第2导通材料,
在所述密封区域中,形成有所述第1连接部的第1区域中的所述第1导通材料的厚度小于所述第1连接部的周边的第2区域中的所述第2导通材料的厚度。
14. 如权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于,
在所述密封区域中,形成有所述第1连接部的第1区域中的所述密封部的厚度为所述第1连接部的周边的第2区域中的所述密封部的厚度的0.9倍以下。
15. 如权利要求3所述的液晶显示装置,其特征在于,
在所述密封区域中,形成有所述第1连接部的第1区域中的所述密封部的厚度为所述第1连接部的周边的第2区域中的所述密封部的厚度的0.9倍以下。
16. 如权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于,
所述第1导通材料与多个所述第1连接部接触。
17. 如权利要求3所述的液晶显示装置,其特征在于,
所述第1导通材料与多个所述第1连接部接触。
18. 如权利要求4所述的液晶显示装置,其特征在于,
所述第1导通材料与多个所述第1连接部接触。
19. 如权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于,
所述第1基板和所述第2基板中的一方具备开关元件、和与所述开关元件连接的像素电极,
所述第1电极与所述像素电极相对,在所述第1电极与所述像素电极之间形成电场。
20. 如权利要求3所述的液晶显示装置,其特征在于,
所述第1基板和所述第2基板中的一方具备开关元件、和与所述开关元件连接的像素电极,
所述第1电极与所述像素电极相对,在所述第1电极与所述像素电极之间形成电场。

液晶显示装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请基于2015年12月4日提出申请的日本专利申请2015-237068号主张优先权，并在此通过参考援用其全部内容。

技术领域

[0003] 本实用新型的实施方式涉及液晶显示装置。

背景技术

[0004] 近年来，液晶显示装置等显示装置利用于各种领域。液晶显示装置在一对基板之间夹着包含液晶分子的液晶层而构成。另外，液晶显示装置在各个基板的液晶层侧，具备对液晶分子进行取向控制的取向膜。例如，已知有将覆盖间隔件(spacer)的取向膜形成得薄的技术，该间隔件设置在一方的基板上。

[0005] 另外，带有传感器的显示装置正被实用化，其在显示装置中具备传感器(或者有时也被称为触摸面板)，在有导体接近或接触时检测位置。作为传感器的一例，具有基于静电电容的变化来检测手指等导体的位置的静电电容型传感器。已知这样的传感器由检测电极及驱动电极构成、且设置在显示面板上的显示用电极即公共电极兼用作驱动电极的技术。

实用新型内容

[0006] 本实用新型是鉴于上述技术背景中的现有技术而提出的，其目的为：提供一种可抑制生产率降低的液晶显示装置。

[0007] 根据一个实施方式，提供一种液晶显示装置，包括第1基板、与上述第1基板相对的第2基板、将上述第1基板和上述第2基板粘接的密封部、封固在上述第1基板与上述第2基板之间的液晶层、和使上述液晶层中包含的液晶分子进行取向的取向膜，该液晶显示装置具备：驱动电路，其位于上述第1基板和上述第2基板中的一方；第1电极，其位于上述第1基板和上述第2基板中的另一方；第1导通材料，其位于上述密封部内；和具有导电性的第1连接部，其位于上述第1基板的与上述密封部重叠的密封区域，从上述第1基板向上述第2基板突出，上述第1电极经由上述第1连接部及上述第1导通材料而与上述驱动电路电连接。

[0008] 本实施方式能够提供一种可抑制生产率降低的液晶显示装置。

附图说明

[0009] 图1是表示构成本实施方式的液晶显示装置DSP的显示面板PNL的结构的图。

[0010] 图2是表示图1所示的液晶显示装置DSP的基本结构及等效电路的图。

[0011] 图3是表示图2所示的像素PX的等效电路图。

[0012] 图4是概略地表示图2所示的显示面板PNL的一个像素PX的截面的图。

[0013] 图5是概略地表示本实施方式的传感器SS的结构的俯视图。

[0014] 图6是概略地表示本实施方式的传感器SS的其他结构的俯视图。

- [0015] 图7是表示本实施方式的第1基板SUB1的结构例的俯视图。
- [0016] 图8是表示本实施方式的第2基板SUB2的结构例的俯视图。
- [0017] 图9是通过图7及图8所示的线I-I'剖切得到的显示面板PNL的剖视图。
- [0018] 图10是表示上述实施方式的显示面板PNL的具体例的剖视图。
- [0019] 图11是表示上述实施方式的第1变形例的显示面板PNL的剖视图。
- [0020] 图12是表示上述实施方式的第2变形例的显示面板PNL的剖视图。
- [0021] 图13是通过图7及图8所示的线II-II'剖切得到的显示面板PNL的剖视图。
- [0022] 图14是表示上述实施方式的第3变形例的第1基板SUB1的俯视图。
- [0023] 图15是表示图7所示的区域A的结构例的俯视图。
- [0024] 图16是通过图15所示的线III-III'剖切得到的显示面板PNL的剖视图。
- [0025] 图17是表示图7所示的区域A的其他结构例的俯视图。
- [0026] 图18是表示通过图17所示的线IV-IV'剖切得到的显示面板PNL的剖视图。
- [0027] 图19是表示上述实施方式的第4变形例的显示面板PNL的剖视图。

具体实施方式

[0028] 以下,参照附图说明本实施方式。此外,公开内容只不过为一例,本领域技术人员容易想到的保持实用新型的主旨不变而做的适当变更当然包含在本实用新型的范围内。另外,为了更明确地说明附图,有时,相较于实施的形态而示意地示出各部分的宽度、厚度、形状等,但只不过是一个例子,并不限定本实用新型的解释。另外,在本说明书和各图中,关于给出的图,有时对发挥与前述结构要素相同或类似功能的结构要素标注相同的附图标记,并适当省略重复的详细说明。

[0029] 首先,详细说明本实施方式的液晶显示装置。

[0030] 图1是表示构成本实施方式的液晶显示装置DSP的显示面板PNL的结构的图。图1是由相互交叉的第1方向X和第2方向Y规定的X-Y平面中的显示面板PNL的俯视图。

[0031] 显示面板PNL例如是液晶显示面板,具备第1基板SUB1、第2基板SUB2、密封部SE和液晶层(后述的液晶层LC)。第2基板SUB2与第1基板SUB1相对。密封部SE将第1基板SUB1与第2基板SUB2粘接。密封部SE形成为例如连续的环状,在图示的例子中形成为矩形框状。更具体地说,密封部SE具有四个密封部SE1、SE2、SE3、SE4。密封部SE1及SE2沿着第2方向Y延伸。密封部SE2隔着显示区域DA与密封部SE1相对。密封部SE3及SE4沿着第1方向X延伸,且分别与密封部SE1及SE2的端部相连。密封部SE4隔着显示区域DA与密封部SE3相对。

[0032] 另外,在第1基板SUB1及第2基板SUB2中,使形成有密封部SE的区域为密封区域SA。密封区域SA具有分别配置有密封部SE1至SE4的密封区域SA1至SA4。

[0033] 液晶层在第1基板SUB1与第2基板SUB2之间被封固于由密封部SE包围的内侧。显示面板PNL在由密封部SE包围的内侧,具备显示图像的显示区域DA。显示区域DA例如形成为大致长方形状。

[0034] 在本实施方式中,液晶层通过例如滴下注入法而形成。在适用滴下注入法的情况下,首先,在第1基板SUB1或第2基板SUB2上,使用分配器(dispenser)或网板印刷版将密封部SE涂布成环状。然后,在真空中,向由密封部包围的内侧的区域滴下液晶材料。然后,将第1基板SUB1与第2基板SUB2在真空中重叠而贴合,通过向真空中导入大气,来借助第1基板

SUB1及第2基板SUB2间的内部与外部的压力差将密封部SE压溃,使液晶材料在第1基板SUB1与第2基板SUB2之间扩散,从而以规定的盒厚(ceII gap)形成液晶层。然后,向密封部SE照射紫外线或对密封部SE进行加热,由此使密封部SE固化。这样的滴下注入法与在将第1基板SUB1及第2基板SUB2贴合后在真空中注入液晶材料的真空注入法相比,具有能够缩短制造时间等优点。

[0035] 驱动IC芯片2及柔性印刷电路(FPC)基板3及4等显示面板PNL的驱动所需要的信号供给源位于比显示区域DA靠外侧的非显示区域NDA。在图示的例子中,驱动IC芯片2及FPC基板3安装在与第2基板SUB2的基板端部SUB2e向外侧延伸的第1基板SUB1的安装部MT上。另外,FPC基板4安装在第2基板SUB2上,在图示的例子中,在俯视观察下,安装在密封部SE4与基板端部SUB2e之间。非显示区域NDA是包围显示区域DA的区域,包含密封区域SA,形成为矩形框状。此外,显示区域DA也能够采用圆形、椭圆形、使矩形的一部分弯曲而成的形状等结构。

[0036] 本实施方式的显示面板PNL例如是具备透射显示功能的透射型:通过使来自第1基板SUB1的背面侧的光选择性地透射来显示图像,但并不限于此。例如,显示面板PNL也可以是具备反射显示功能的反射型:通过使来自第2基板SUB2的前表面侧的光选择性地反射来显示图像,还可以是具备透射显示功能及反射显示功能的半透射型。在适用透射型或半透射型的显示面板PNL的情况下,在第1基板SUB1的背面侧配置有照明装置。在适用反射型的显示面板PNL的情况下,不需要照明装置,但可以在第2基板SUB2的前表面侧配置成为辅助光源的照明装置。

[0037] 图2是表示图1所示的液晶显示装置DSP的基本结构及等效电路的图。如图2所示,显示面板PNL具备位于非显示区域NDA的栅极布线驱动电路GD、源极布线驱动电路SD及公共电极驱动电路CD。

[0038] 显示面板PNL在显示区域DA具备多个像素PX。多个像素PX在第1方向X及第2方向Y上设置成矩阵状,配置有 $m \times n$ 个(其中, m 及 n 为正整数)。另外,显示面板PNL在显示区域DA中具备 n 条栅极布线G($G1 \sim Gn$)、 m 条源极布线S($S1 \sim Sm$)、公共电极CE等。

[0039] 栅极布线G沿着第1方向X延伸,被引出到显示区域DA的外侧,并与栅极布线驱动电路GD连接。源极布线S沿着第2方向Y延伸,被引出到显示区域DA的外侧,并与源极布线驱动电路SD连接。此外,栅极布线G及源极布线S也可以使各自的一部分弯曲。公共电极CE与公共电极驱动电路CD电连接。公共电极CE被多个像素PX所共用。

[0040] 图3是表示图2所示的像素PX的等效电路图。

[0041] 如图3所示,各像素PX具备开关元件SW、像素电极PE、公共电极CE、液晶层LC等。开关元件SW由例如薄膜晶体管形成,与栅极布线G及源极布线S电连接。像素电极PE与开关元件SW电连接。像素电极PE与公共电极CE相对。公共电极CE及像素电极PE形成了保持电容CS。

[0042] 图4是概略地表示图2所示的显示面板PNL的一个像素PX的截面的图。第3方向Z与第1方向X及第2方向Y正交。在本实施方式中,将第3方向Z的正向或从第1基板SUB1朝向第2基板SUB2的方向定义为上,将第3方向Z的负向或从第2基板SUB2朝向第1基板SUB1的方向定义为下。

[0043] 第1基板SUB1具备第1绝缘基板10、开关元件SW、像素电极PE、第1绝缘膜11、第2绝缘膜12、第3绝缘膜13、第1取向膜AL1等。

[0044] 第1绝缘基板10是玻璃基板或树脂基板等具有光透射性的基板。

[0045] 开关元件SW在图示的例子中为顶栅型,但也可以为底栅型。开关元件SW具有半导体层SC。半导体层SC由例如多晶硅形成,但也可以由非晶硅或氧化物半导体等形成。半导体层SC位于第1绝缘基板10之上。第1绝缘膜11配置在半导体层SC及第1绝缘基板10之上。此外,也可以在第1绝缘基板10与半导体层SC之间夹设其他绝缘膜。开关元件SW的栅电极WG形成在第1绝缘膜11之上,位于半导体层SC的上方。栅电极WG与栅极布线G一体地形成。第2绝缘膜12配置在栅电极WG及第1绝缘膜11之上。

[0046] 开关元件SW的源电极WS及漏电极WD位于第2绝缘膜12之上。源电极WS与源极布线S一体地形成。源电极WS经由将第1绝缘膜11及第2绝缘膜12贯穿的接触孔CH1而与半导体层SC接触。漏电极WD经由将第1绝缘膜11及第2绝缘膜12贯穿的接触孔CH2而与半导体层SC接触。第3绝缘膜13配置在源电极WS、漏电极WD、及第2绝缘膜12之上。

[0047] 第1绝缘膜11及第2绝缘膜12由例如氧化硅或氮化硅等无机类材料形成。第3绝缘膜13由例如透明的树脂材料形成。

[0048] 像素电极PE位于第3绝缘膜13之上。像素电极PE由透明的导电材料、例如铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物(IZO)等形成。像素电极PE经由将第3绝缘膜13贯穿的接触孔CH3而与漏电极WD接触。第1取向膜AL1配置在像素电极PE及第3绝缘膜13之上。

[0049] 另一方面,第2基板SUB2具备第2绝缘基板30、遮光层31、彩色滤光片32、保护层33、公共电极CE、第2取向膜AL2等。

[0050] 第2绝缘基板30是玻璃基板或树脂基板等具有光透射性的基板。第2绝缘基板30具有与第1基板SUB1相对这一侧的内表面30A、和与内表面30A为相反侧的外表面30B。

[0051] 遮光层31位于第2绝缘基板30的内表面30A。遮光层31以划分各像素PX的方式形成,规定了开口部AP。遮光层31以与设在第1基板SUB1上的栅极布线G和源极布线S、开关元件SW和接触孔CH3等相对的方式形成。虽然没有详述,但以与栅极布线G及源极布线S分别相对的方式形成的遮光层31的形状在俯视观察下为格子状。

[0052] 彩色滤光片32位于第2绝缘基板30的内表面30A,其端部与遮光层31重叠。彩色滤光片32由被着色成彼此不同的多个颜色、例如红色、蓝色、绿色的树脂材料形成。

[0053] 保护层33覆盖彩色滤光片32。保护层33由透明的树脂材料形成。

[0054] 公共电极CE位于保护层33的与第1基板SUB1相对的这一侧。公共电极CE由例如ITO或IZO等透明的导电材料形成。第2取向膜AL2覆盖公共电极CE。

[0055] 在上述那样的第1基板SUB1和第2基板SUB2中,第1取向膜AL1及第2取向膜AL2彼此相对。液晶层LC由被封入在第1取向膜AL1与第2取向膜AL2之间的包含液晶分子LM的液晶组成物构成。第1取向膜AL1及第2取向膜AL2具有使液晶分子LM进行取向的取向限制力。在一例中,第1取向膜AL1及第2取向膜AL2是使液晶分子LM与第3方向Z大致平行地进行取向的垂直取向膜。

[0056] 检测电极Rx位于第2绝缘基板30的外表面30B。检测电极Rx构成后述的静电电容型的传感器。

[0057] 此外,上述的显示面板PNL适用了VA(Vertical Aligned:垂直排列)模式,但不限于该例。例如,显示面板PNL也可以适用TN(Twisted Nematic:扭曲向列)模式或OCB(Optically Compensated Bend:光学补偿弯曲)模式等,在该情况下,作为第1取向膜AL1及

第2取向膜AL2,适用使液晶分子LM与X-Y平面大致平行地进行取向的水平取向膜。

[0058] 接下来,说明搭载在本实施方式的液晶显示装置DSP中的静电电容型的传感器SS。

[0059] 图5是概略地表示本实施方式的传感器SS的结构俯视图。

[0060] 在本实施方式中,传感器SS具备传感器驱动电极Tx、检测电极Rx、引线L及连接布线WR。传感器驱动电极Tx包含在与像素电极PE之间产生电场的显示用的公共电极CE,并且具有用于通过在与检测电极Rx之间产生电容来检测物体位置的功能。

[0061] 传感器驱动电极Tx及检测电极Rx配置在显示区域DA中。在图示的例子中,传感器驱动电极Tx具备多个电极T1至Ta(其中,a为正整数)。电极T1至Ta在显示区域DA中,分别在第2方向Y上隔开间隔地排列。电极T1至Ta各自具有带状形状,沿第1方向X大致直线地延伸。检测电极Rx具备多个电极R1至Rβ(其中,β为正整数)。电极R1至Rβ在显示区域DA中,分别在第1方向X上隔开间隔地排列。电极R1至Rβ各自具有带状形状,沿第2方向Y大致直线地延伸。也就是说,电极R1至Rβ沿与电极T1至Ta交叉的方向延伸。

[0062] 此外,电极T1至Ta和电极R1至Rβ的个数和尺寸、形状没有特别限定,能够进行各种变更。另外,电极T1至Ta也可以在第1方向X上隔开间隔地排列,并沿第2方向Y大致直线地延伸而形成,此时,电极R1至Rβ在第2方向Y上隔开间隔地排列,并沿第1方向X大致直线地延伸而形成。

[0063] 引线L及连接布线WR配置在非显示区域NDA中。引线L在第2基板SUB2中,与检测电极Rx位于同一面(例如,图4所示的外表面30B)。引线L各自的一端侧与电极R1至Rβ各自一对一地电连接。引线L各自的另一端侧与FPC基板4电连接。检测电路DC安装在例如FPC基板4上。电极R1至Rβ各自经由引线L及FPC基板4与检测电路DC电连接。此外,检测电路DC可以内置于驱动IC芯片2中,也可以安装在FPC基板3上,还可以内置于其他外部设备中。

[0064] 连接布线WR如后所述,配置在第1基板SUB1上。连接布线WR各自的一端侧与电极T1至Ta各自一对一地电连接。连接布线WR各自的另一端侧与公共电极驱动电路CD电连接。电极T1至Ta各自经由连接布线WR与公共电极驱动电路CD电连接。公共电极驱动电路CD在显示图像的显示驱动时向公共电极CE供给公共驱动信号,在进行感测(sensing)的感测驱动时向公共电极CE供给传感器驱动信号。

[0065] 在使用上述那样构成的传感器SS进行感测时,首先,公共电极驱动电路CD向电极T1写入脉冲状的传感器驱动信号,产生和电极T1与电极R1至Rβ之间的电极间电容相应的传感器信号。接着,检测电路DC从电极R1至Rβ读取表示基于电极间电容变化产生的传感器信号变化的读取信号。也对电极T2到电极Ta写入相同的传感器驱动信号,依次从电极R1至Rβ读取读取信号。由此,检测出物体的位置。此外,引线L及连接布线WR的布局不限于图示的例子。以下示出连接布线WR的其他结构。

[0066] 图6是概略地表示本实施方式的传感器SS的其他结构的俯视图。图6所示的传感器SS与图5所示的传感器SS相比,不同点在于与公共电极驱动电路CD连接的连接布线WR为一条。

[0067] 如图6所示,连接布线WR可以经由作为开关元件的晶体管Tr而将公共电极驱动电路CD与电极T1至Ta电连接。该情况下,公共电极驱动电路CD通过选择各开关元件,来选择性地向电极T1至Ta供给传感器信号。

[0068] 图7是表示本实施方式的第1基板SUB1的结构例的俯视图。连接布线WR、公共电极

驱动电路CD及焊盘PD配置在第1基板SUB1上。另外,在第1基板SUB1中,与密封部SE重叠的密封区域SA在图中以斜线示出。另外,将比密封区域SA靠内周侧的区域设为密封内区域SI。

[0069] 各连接布线WR沿着密封区域SA1配置。在图示的例子中,连接布线WR各自具有一端部Wa、另一端部Wb、和弯曲部Wc。连接布线WR在一端部Wa侧与公共电极驱动电路CD连接。连接布线WR在从一端部Wa到弯曲部Wc的范围内沿着第2方向Y延伸。另外,连接布线WR在从弯曲部Wc到另一端部Wb的范围内沿着第1方向X延伸,跨着密封区域SA1及密封内区域SI而配置。从弯曲部Wc到另一端部Wb为止的连接布线WR的沿着第2方向Y的线宽LW2大于从一端部Wa到弯曲部Wc为止的连接布线WR的沿着第1方向X的线宽LW1。各连接布线WR的另一端部Wb在第2方向Y上隔开间隔地排列。

[0070] 焊盘PD在第2方向Y上隔开间隔地排列。焊盘PD的个数例如与构成传感器驱动电极Tx的电极T1至Ta的个数一致。各焊盘PD跨着密封区域SA1及密封内区域SI而配置。焊盘PD在俯视观察下,与连接布线WR的另一端部Wb重叠。焊盘PD经由将焊盘PD及连接布线WR之间的绝缘膜贯穿的接触孔CH而与连接布线WR电连接,这将在后叙述。在图示的例子中,接触孔CH位于密封内区域SI,但也可以位于密封区域SA1。

[0071] 图8是表示本实施方式的第2基板SUB2的结构例的俯视图。

[0072] 检测电极Rx及传感器驱动电极Tx配置在第2基板SUB2上。此外,图8是图4所示的第2基板SUB2的从外表面30B侧观察到的俯视图。另外,与图7同样地,在第2基板SUB2中与密封部SE重叠的密封区域SA在图中以斜线示出。此外,位于外表面30B侧的检测电极Rx以实线示出,位于内表面30A侧的传感器驱动电极Tx以虚线示出。

[0073] 构成传感器驱动电极Tx的电极T1至Ta各自具有一端部Ta及另一端部Tb。一端部Ta在俯视观察下与密封区域SA1重叠,也与图7所示的焊盘PD重叠。另一端部Tb在俯视观察下与密封区域SA2重叠。引线L沿着密封区域SA4配置。

[0074] 图9是通过图7及图8所示的线I-I'剖切得到的显示面板PNL的剖视图。

[0075] 连接布线WR例如位于第1绝缘膜11与第2绝缘膜12之间。这样的连接布线WR能够由与参照图4说明的栅电极WG等相同的材料形成。此外,连接布线WR也可以位于第1绝缘基板10与第1绝缘膜11之间,还可以位于第2绝缘膜12与第3绝缘膜13之间。

[0076] 第1基板SUB1具备位于密封区域SA1的连接部CN1。连接部CN1从第1基板SUB1朝向第2基板SUB2突出,具有导电性。连接部CN1在俯视观察X-Y平面时,形成为例如圆状、椭圆状、多边形状等。

[0077] 以下,说明连接部CN1的结构例。连接部CN1具备凸部P1和与凸部P1重叠的焊盘PD1。凸部P1在图示的例子中,是第3绝缘膜13的一部分。也就是说,位于密封区域SA1的第3绝缘膜13在形成有连接部CN1的第1区域A1中,与连接部CN1周边的第2区域A2相比朝向第2基板SUB2突出。这种形状的第3绝缘膜13例如能够通过选择正型抗蚀剂作为第3绝缘膜13的材料并在形成第3绝缘膜13的过程中适用半色调曝光来形成。即,在将正型抗蚀剂成膜后,将与凸部P1对应的区域遮光,对凸部P1以外的区域经由半色调掩膜进行曝光。然后,通过显影液使正型抗蚀剂显影。此时,正型抗蚀剂中的仅被曝光的表层被显影液除去。然后,通过对正型抗蚀剂进行烧结而形成包含凸部P1的第3绝缘膜13。此外,为了形成更陡峭的凸部P1,要求维持刚显影之后的形状。在一例中,在对正型抗蚀剂进行烧结的工序中,在以80~150℃左右进行预烧结后进行正式烧结,由此能够抑制正型抗蚀剂因热导致的变形。在本实

施方式中,凸部P1的沿着第3方向Z的高度h为 $0.5\mu\text{m}$ 以上,在一例中为 $0.6\mu\text{m}$ 。

[0078] 在此,说明凸部P1为第3绝缘膜13的一部分的情况,但不限于该例。例如,凸部P1也可以通过在第3绝缘膜13之上层叠其他绝缘体和/或导电体而形成。

[0079] 焊盘PD1位于第3绝缘膜13之上。焊盘PD1在密封区域SA1中,在第1区域A1及第2区域A2中延伸,在第1区域A1中重叠于凸部P1之上。焊盘PD1经由将第2绝缘膜12及第3绝缘膜13贯穿的接触孔CH而与连接布线WR电连接。焊盘PD1中的与凸部P1重叠的部分构成了连接部CN1。也可以通过将焊盘PD1中的位于第1区域A1的部分形成得比位于第2区域A2的部分厚,而将该部分兼作凸部P1。

[0080] 第1取向膜AL1在密封区域SA1中延伸。在图示的例子中,第1取向膜AL1形成于第2区域A2,没有形成于第1区域A1。也就是说,第1取向膜AL1没有形成在连接部CN1的上表面CN1a之上。

[0081] 此外,也能够存在第1取向膜AL1形成于第1区域A1的情况。该情况下,第1区域A1的第1取向膜AL1的膜厚比第2区域A2的第1取向膜AL1的膜厚薄。此时,第1取向膜AL1的膜厚为例如10nm以下。

[0082] 连接部CN1形成为在形成第1取向膜AL1时,取向膜材料几乎不会残留在连接部CN1的上表面CN1a上程度的大小。在一例中,连接部CN1在第1方向X上具有5至 $20\mu\text{m}$ 的宽度,更期望具有10至 $15\mu\text{m}$ 的宽度。

[0083] 在第2基板SUB2中,电极T1在密封区域SA1中延伸,并与连接部CN1相对。在密封区域SA1中几乎没有形成第2取向膜AL2,且在与连接部CN1相对的位置没有形成第2取向膜AL2。

[0084] 导通材料CM1具有导电性,设在密封部SE内。导通材料CM1在第1区域A1中夹在连接部CN1与电极T1之间且与两者接触。关于导通材料CM1,沿着第3方向Z的长度比沿着第1方向X的长度短。图示的例子导通材料CM1在X-Z截面中,具备在第1方向X上具有长轴且在第3方向Z上具有短轴的椭圆形的截面形状,但导通材料CM1的截面形状不限于图示的例子。此外,在密封部SE中设有未图示的其他导通材料。如后所述,位于第2区域A2的导通材料的形状与位于第1区域A1的导通材料CM1的形状不同。在一例中,导通材料形成为球状,例如,可以是整体为金属制,也可以是通过镍或金等金属材料对树脂材料形成涂层而成的。导通材料CM1在俯视观察X-Y平面时,形成为例如圆状、椭圆状等。另外,导通材料也可以具有一定硬度而兼有作为间隔件的功能。

[0085] 根据以上结构,电极T1经由导通材料CM1及连接部CN1而与连接布线WR电连接。如图7所示,连接布线WR与公共电极驱动电路CD电连接。也就是说,第2基板SUB2上所配置的电极T1经由连接部CN1及导通材料CM1而与第1基板SUB1上所配置的公共电极驱动电路CD电连接。此外,在图示的例子中,在一个连接部CN1上配置有一个导通材料CM1,但也可以在一个连接部CN1上配置多个导通材料CM1。另外,为了使导通材料CM1容易连接(咬入)连接部CN1及电极T1,也可以在导通材料CM1的外周具有多个突起。

[0086] 在适用上述的滴下注入法的情况下,在将液晶材料滴到一方的基板上之后贴合另一方的基板时,液晶材料成为阻力而难以对第1基板SUB1及第2基板SUB2施加充分的压力。在第1基板SUB1具备公共电极驱动电路CD、第2基板SUB2具备电极T1的结构中,在第1基板SUB1与第2基板SUB2之间设置导通材料而将两者电连接,但在用于贴合第1基板SUB1和第2

基板SUB2的压力不足的情况下,担心难以将公共电极驱动电路CD和电极T1电连接。作为一个对策,可举出增大导通材料的尺寸,但在用于使第1基板SUB1和第2基板SUB2贴合的压力不足的情况下,导通材料所处的非显示区域NDA的基板间的间隙容易变大。因此,还担心在显示区域DA的中央部和显示区域DA的靠近非显示区域NDA的周边部产生盒厚不均的间隙不均。

[0087] 根据本实施方式,第1基板SUB1在密封区域中具备朝向第2基板SUB2突出的连接部CN1。因此,设于密封部SE内的导通材料CM1进入连接部CN1与电极T1之间,在向第1基板SUB1及第2基板SUB2施加压力时,在连接部CN1与电极T1之间导通材料CM1被适度压溃而将两者电连接。由于连接部CN1经由连接布线WR与公共电极驱动电路CD电连接,所以能够可靠地电连接电极T1与公共电极驱动电路CD。由此,能够抑制因电极T1与公共电极驱动电路CD的连接不良而导致的生产率降低。

[0088] 另外,由于能够不增大导通材料CM1的尺寸地将公共电极驱动电路CD和电极T1电连接,所以能够抑制显示区域DA中的间隙不均的产生。

[0089] 另外,在第1基板SUB1的密封区域SA中,第1取向膜AL1在形成有连接部CN1的第1区域A1中没有形成或形成得极薄。因此,即使液晶显示装置DSP以窄边框形成、第1取向膜AL1在密封区域SA中延伸,也能够使导通材料CM1和连接部CN1相互导通。或者,也能够存在第1取向膜AL1在密封区域SA的第1区域A1中形成的情况,但该情况下,第1区域A1的第1取向膜AL1与连接部CN1周边的第2区域A2相比形成得薄,因此,在使第1基板SUB1及第2基板SUB2压接时,导通材料CM1能够冲破第1取向膜AL1,使导通材料CM1和连接部CN1相互导通。因此,能够抑制生产率降低。

[0090] 在此,说明连接部及导通材料的尺寸关系的一例。连接部CN1的第1方向X上的最大径D1为导通材料CM1的第1方向X上的最大径D2的0.5倍以上、10倍以下。若为这种条件,则设于密封部SE内的导通材料中的、多个导通材料如图示那样可靠地进入连接部CN1与电极T1之间,能够在将显示区域的GAP(间隙)保持均匀的状态下将两者电连接。

[0091] 接下来,说本实施方式的具体例。

[0092] 图10是表示上述实施方式的显示面板PNL的具体例的剖视图。

[0093] 在密封部SE中,除上述的导通材料CM1以外,还设有导通材料CM2。导通材料CM2具有导电性。导通材料CM2在第2区域A2中,位于第1取向膜AL1及电极T1之间。能够存在导通材料CM2与第1取向膜AL1及电极T1双方分开的情况,还能够存在导通材料CM2与第1取向膜AL1及电极T1中的至少一方接触的情况,也能够存在导通材料CM2贯穿第1取向膜AL1而与焊盘PD接触的情况。导通材料CM2形成为球状,由与导通材料CM1相同的材料形成,导通材料CM2的沿着第1方向X的直径与压溃前的导通材料CM1的沿着第1方向X的直径相等。

[0094] 密封部SE在第1区域A1中,在连接部CN1与电极T1之间具有厚度W1。另外,密封部SE在第2区域A2中,在第1取向膜AL1及电极T1之间具有厚度W2。厚度W1小于厚度W2,在本实施方式中,厚度W1形成为厚度W2的0.9倍以下。

[0095] 位于连接部CN1与电极T1之间的导通材料CM1的厚度d1与密封部SE的在第1区域A1中的厚度W1大致相等。位于第1取向膜AL1与电极T1之间的导通材料CM2的厚度d2与密封部SE的在第2区域A2中的厚度W2大致相等。也就是说,导通材料CM1的厚度d1小于导通材料CM2的厚度d2,在本实施方式中,导通材料CM1相对于几乎没有被压溃状态下的导通材料CM2的

厚度 d_2 而被压溃了10%以上。导通材料CM2的厚度 d_2 优选为 $1\sim 7\mu\text{m}$ 的大小,在图9中形成为例如约 $4\mu\text{m}$ 。此外,此处的厚度相当于沿着第3方向Z的长度。

[0096] 在这样的具体例中,也会得到与上述相同的效果。

[0097] 接下来,说明本实施方式的变形例。

[0098] 图11是表示上述实施方式的第1变形例的显示面板PNL的剖视图。图11所示的显示面板PNL与图9所示的显示面板PNL相比,不同点在于导通材料CM1与多个连接部CN1及CN2接触。

[0099] 在图示的例子中,连接部CN1及CN2在第1方向X上隔开间隔地排列。连接部CN1的构造如参照图9说明那样,省略其详细说明。连接部CN2为与连接部CN1相同的构造,以下对其一例简单地说明。第3绝缘膜13还具有朝向第2基板SUB2突出的凸部P2。凸部P1及P2沿第1方向X排列。焊盘PD1还重叠在凸部P2之上。连接部CN2由凸部P2和焊盘PD1中的与凸部P2重叠的部分构成。在本实施方式中,连接部CN1的端部E1与连接部CN2的端部E2之间的距离DT1小于导通材料CM1的长边方向的直径。作为距离DT1的例子,为 $0.5\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ 。

[0100] 导通材料CM1与连接部CN1及CN2接触。电极T1经由导通材料CM1与连接部CN1及CN2两者电连接。

[0101] 此外,与一个导通材料接触的连接部的数量没有特别限定,一个导通材料可以与三个以上的连接部接触。另外,在图示的例子中,导通材料CM1与连接部CN1的上表面CN1a及连接部CN2的上表面CN2a接触,但导通材料不仅可以与连接部的上表面接触,也可以与上表面周边的侧面接触。

[0102] 在这样的第1变形例中,也会得到与上述相同的效果。除此以外,通过使连接部与图9所示的结构例相比精细化,连接部各自的上表面的面积变小,因此难以在上表面上形成第1取向膜AL1。因此,更容易确保导通材料与连接部的导通。

[0103] 图12是表示上述实施方式的第2变形例的显示面板PNL的剖视图。图12所示的显示面板PNL与图9所示的显示面板PNL相比,不同点在于具有第2基板SUB2朝向第1基板SUB1突出而成的连接部CN3。连接部CN3具有导电性,并位于连接部CN1的上方。

[0104] 连接部CN3具备凸部P3、和与凸部P3重叠的电极T1。凸部P3从第2基板SUB2朝向第1基板SUB1突出。凸部P3在图示的例子中为保护层33的一部分。具有凸部P3的保护层33与在先说明第3绝缘膜13的形成方法的情况同样地,例如,通过将正型抗蚀剂选为保护层33的材料并在形成保护层33的过程中适用半色调曝光而形成。此外,凸部P3也可以在第1区域A1中,通过对位于保护层33与第2绝缘基板30之间的遮光层31、彩色滤光片32等进行加工而形成。

[0105] 电极T1重叠于保护层33的与第1基板SUB1相对的这一侧。电极T1中的与凸部P3重叠的部分构成连接部CN3。此外,取向膜AL2在连接部CN3上没有形成。也可以通过使电极T1中的位于第1区域A1的部分形成得比位于第2区域A2的部分厚,而省略凸部P3。导通材料CM1配置在连接部CN1与连接部CN3之间。导通材料CM1与连接部CN1及CN3接触,且与两者电连接。通过以上结构,电极T1经由连接部CN3、导通材料CM1及连接部CN1而与连接布线WR电连接。

[0106] 密封部SE在第1区域A1中,在连接部CN1与连接部CN3之间具有厚度W3。厚度W3小于厚度W2,例如为厚度W2的0.9倍以下,优选形成为0.1倍以上、0.9倍以下。也就是说,导通材

料CM1与上述实施方式同样地,与没有被压溃状态下的导通材料相比被压溃了10%以上(优选为50%以下)。

[0107] 在这样的第2变形例中,也会得到与上述相同的效果。除此以外,通过在与连接部CN1相对的位置设置连接部CN3,而容易施加在使进入到连接部CN1与连接部CN3之间的导通材料CM1压溃的方向上作用的压力,更容易确保导通材料CM1与连接部CN1及CN3的导通。

[0108] 另外,也可以省略第1基板SUB1的连接部CN1而仅形成有第2基板SUB2的连接部CN3。该情况下,电极T1经由连接部CN3、导通材料CM1及焊盘PD1而与连接布线WR电连接。

[0109] 图13是通过图7及图8所示的线II-II'剖切得到的显示面板PNL的剖视图。

[0110] 在第1基板SUB1中,连接部CN1及CN4在第2方向Y上隔开间隔地排列。虽然省略详情,但连接部CN1由凸部P1及焊盘PD1构成,连接部CN4由凸部P4及焊盘PD2构成。此外,为了防止电极间的短路,期望处于电极T1与电极T2之间的间隙的距离DT2大于导通材料的第1方向X上的最大径D2。

[0111] 在第2基板SUB2中,电极(第1电极)T1及电极(第2电极)T2在第2方向Y上隔开间隔地排列。电极T1位于包含连接部CN1的焊盘PD1的上方,电极T2位于包含连接部CN4的焊盘PD2的上方。

[0112] 导通材料CM3夹设在连接部CN4与电极T2之间并与两者接触。

[0113] 上述结构相当于以下这样的情况:沿第2方向Y相邻的电极T1及T2在位于显示区域的一侧的密封区域SA1中与各自对应的连接部CN1及CN4电连接。

[0114] 图14是表示上述实施方式的第3变形例的第1基板SUB1的俯视图。图14所示的第1基板SUB1与图7所示的第1基板SUB1相比,不同点在于焊盘PD、连接布线WR等形成于显示区域DA的两侧。

[0115] 显示区域DA在第1方向X的一侧DAa与密封区域SA1相邻,在第1方向X的另一侧DAb与密封区域SA2相邻。

[0116] 与图8所示的沿第2方向Y排列的电极T1至T α 中的奇数号的电极连接的焊盘PD1、PD3...及与这些焊盘连接的连接布线WR配置在密封区域SA1,另外,与偶数号的电极连接的焊盘PD2、PD4...及与这些焊盘连接的连接布线WR配置在密封区域SA2。各个焊盘不仅可以在各密封区域中延伸,也可以在密封内区域SI中延伸。

[0117] 此外,焊盘PD等的布局不限于图示的例子。例如,在将显示区域DA分成远离公共电极驱动电路CD侧的第1区域(上半部分区域)和与公共电极驱动电路CD接近侧的第2区域(下半部分区域)时,也能够采用以下这样的布局:与电极T1至T α 中的位于第1区域的电极连接的焊盘PD及连接布线WR位于密封区域SA1侧,与位于第2区域的电极连接的焊盘PD及连接布线WR位于密封区域SA2侧。

[0118] 另外,在电极T1至T α 形成为在第1方向X上隔开间隔地排列且沿第2方向Y大致直线地延伸、电极R1至R β 形成为在第2方向Y上隔开间隔地排列且沿第1方向X大致直线地延伸的情况下,焊盘PD及连接布线WR也可以仅形成在与公共电极驱动电路CD接近的密封区域SA4中,还可以形成在密封区域SA3及SA4双方中。

[0119] 在采用图14所示的布局的情况下,图13所示的连接部CN1形成于密封区域SA1,连接部CN4形成于密封区域SA2。也就是说,电极T1在密封区域SA1中与连接部CN1电连接,电极T2在密封区域SA2中与连接部CN4电连接。

[0120] 在这样的变形例中,也会得到与上述相同的效果。除此以外,通过采用这种焊盘PD及连接布线WR的布局,与图7所示的例子相比,能够削减位于密封区域SA1的连接布线WR的条数,另外,能够对密封区域SA1及SA2分配相同数量的连接布线WR,能够实现非显示区域NDA的宽度的均匀化及窄边框化。

[0121] 图15是表示图7所示的区域A的结构例的俯视图。

[0122] 连接部组CNG配置在密封区域SA1内。连接部组CNG集合多个连接部而构成,并在密封区域SA中分散。在图示的例子中,连接部组CNG在俯视观察下形成为大致椭圆形状,沿着第2方向Y具有长轴,且沿着第1方向X具有短轴。连接部组CNG的长轴长(长边长)LS为例如0.5mm以上(优选为0.5mm以上、3mm以下)。此外,连接部组CNG的形状不限于图示的例子。

[0123] 在俯视观察下,将位于密封区域SA1的连接部组CNG的面积全部相加得到的总面积为密封区域SA1的面积的大约30%以下。因此,能够通过导通材料对连接部组CNG反斥的压力来抑制导通材料没有被充分压溃而产生间隙不均的情况。

[0124] 图16是通过图15所示的线III-III'剖切的显示面板PNL的剖视图。在此,仅概略地示出说明用的主要结构,省略显示面板PNL的详细结构。

[0125] 第1基板SUB1具有多个连接部组CNG1。连接部组CNG1由多个连接部CN构成。第2基板SUB2具有多个连接部组CNG2。连接部组CNG2由多个连接部CN构成。连接部组CNG2与连接部组CNG1相对。在连接部组CNG1与CNG2之间夹设有未图示的多个导通材料。

[0126] 此外,构成连接部组CNG1及CNG2的连接部CN的条数没有特别限定。另外,也可以仅形成连接部组CNG1及CNG2中的某一方。另外,连接部组CNG1的长轴长LS小于第1基板SUB1的第1绝缘基板10的厚度10D及第2基板SUB2的第2绝缘基板30的厚度30D。在一例中,厚度10D及30D为0.15mm~0.5mm。由此,即使在压接第1基板SUB1及第2基板SUB2时对第1绝缘基板10及第2绝缘基板30作用按压力,也能够抑制第1绝缘基板10及第2绝缘基板20的挠曲。此外,在此,连接部组CNG2在与连接部组CNG1的长轴长LS相同的方向上具有大致相同长度的长轴长。

[0127] 图17是表示图7所示的区域A的其他结构例的俯视图。

[0128] 连接部CN在密封区域SA1中分散。图示的连接部CN与图9等所示的连接部CN1对应。在图17所示的结构例中,在俯视观察下,将位于密封区域SA1的连接部CN的面积全部相加得到的总面积为密封区域SA1的面积的大约30%以下(优选为10%以上、30%以下)。

[0129] 图18是通过图17所示的线IV-IV'剖切得到的显示面板PNL的剖视图。第1基板SUB1具有多个连接部CN,各个连接部CN相互隔开间隔地配置。另外,第2基板SUB2具有多个连接部CN,各个连接部CN相互隔开间隔地配置。第1基板SUB1上的连接部CN与第2基板SUB2上的连接部CN彼此相对,在两者间夹设有未图示的导通材料。

[0130] 在这样的结构例中,也会得到与上述相同的效果。

[0131] 图19是表示上述实施方式的第4变形例的显示面板PNL的剖视图。图19所示的显示面板PNL与图9所示的显示面板PNL相比,不同点在于在第1区域A1中,取代导通材料CM1而将间隔件SP夹设在连接部CN1与电极T1之间。

[0132] 间隔件SP在内部具有从连接部CN1贯穿至电极T1的接触孔,在接触孔的内部填充有导通材料CM4。导通材料CM4与连接部CN1及电极T1接触,将两者电导通。

[0133] 如以上说明那样,根据本实施方式,能够提供一种可抑制生产率降低的液晶显示

装置。

[0134] 此外,虽然说明了本实用新型的若干实施方式,但这些实施方式作为例子而提出,并不意图限定实用新型的范围。能够以其他各种方式来实施其新的实施方式,在不脱离实用新型的主旨的范围内,能够进行各种省略、置换、变更。这些实施方式和其变形包含在实用新型的范围和主旨内,并且包含在权利要求书记载的实用新型和与其等同的范围内。

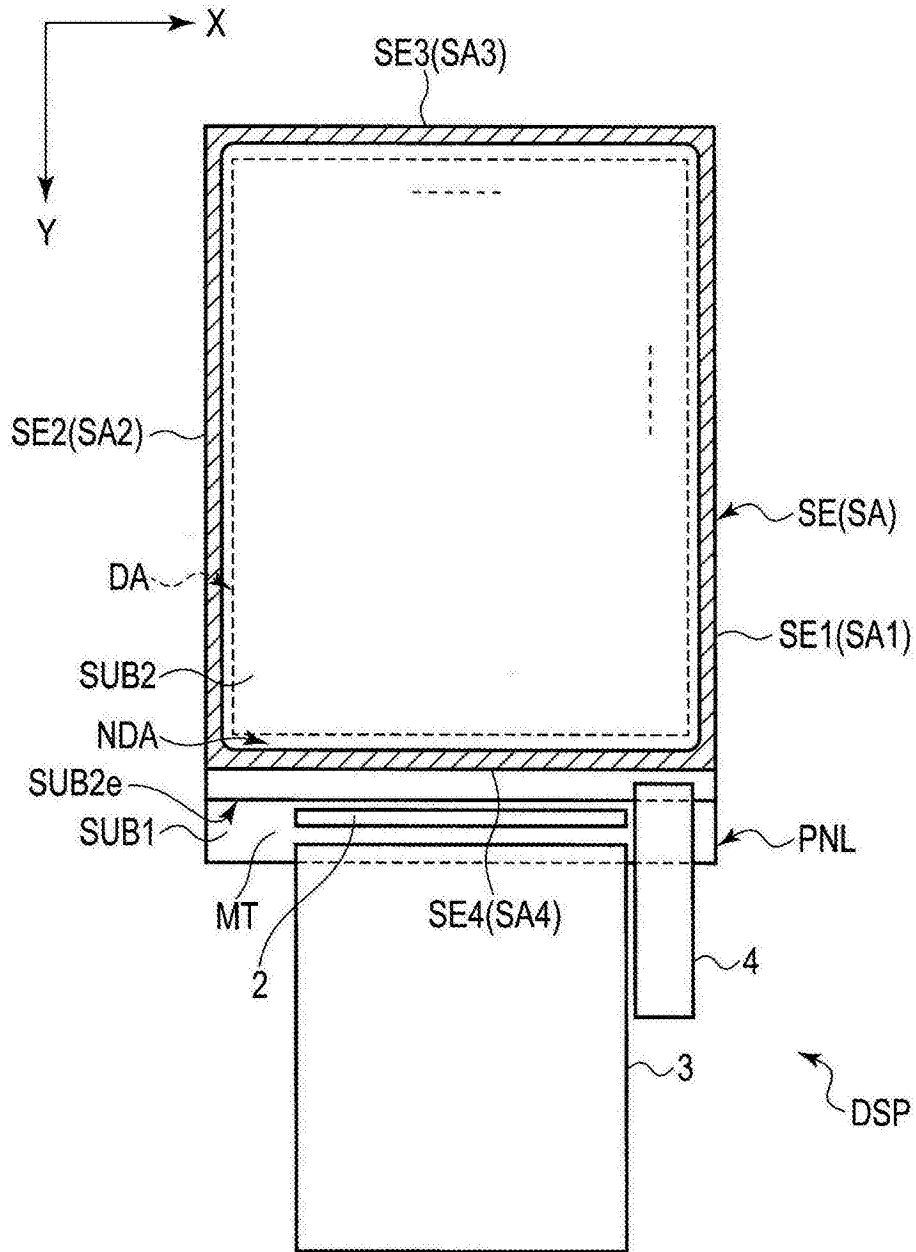


图1

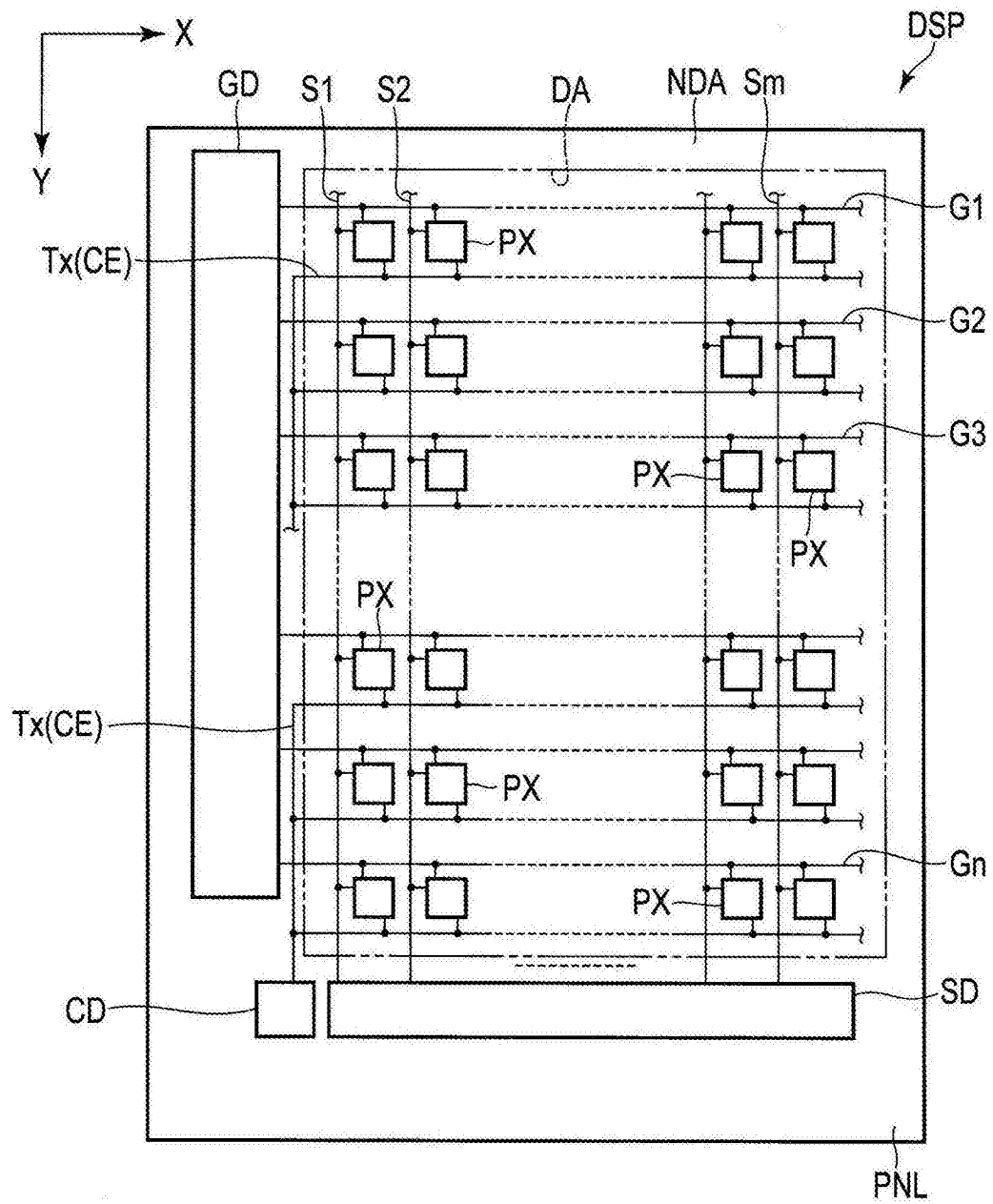


图2

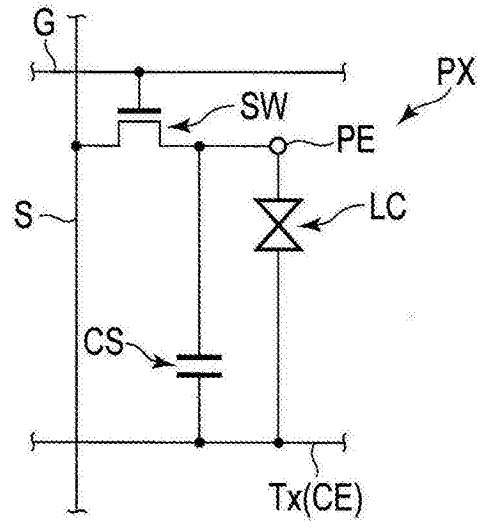


图3

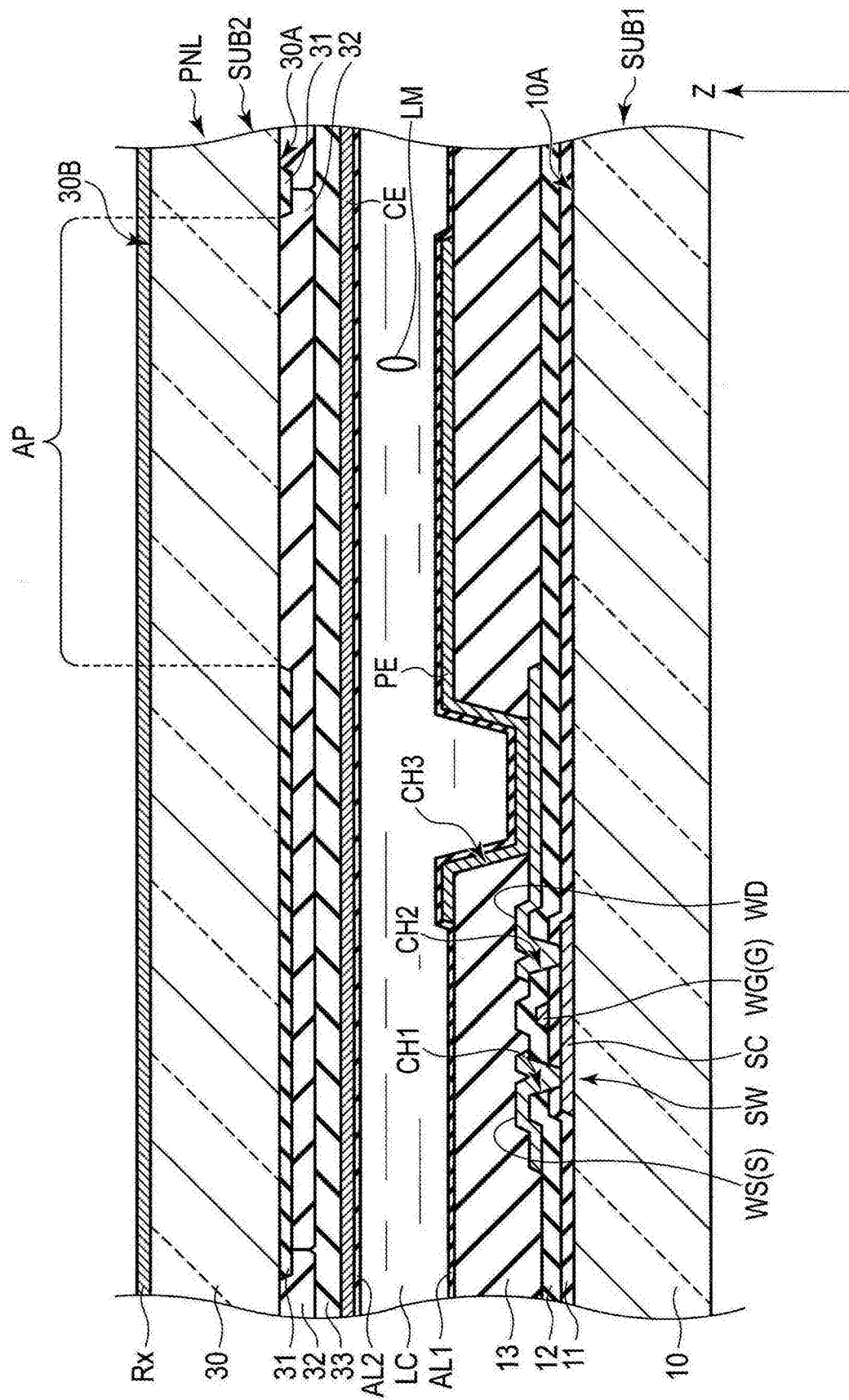


图4

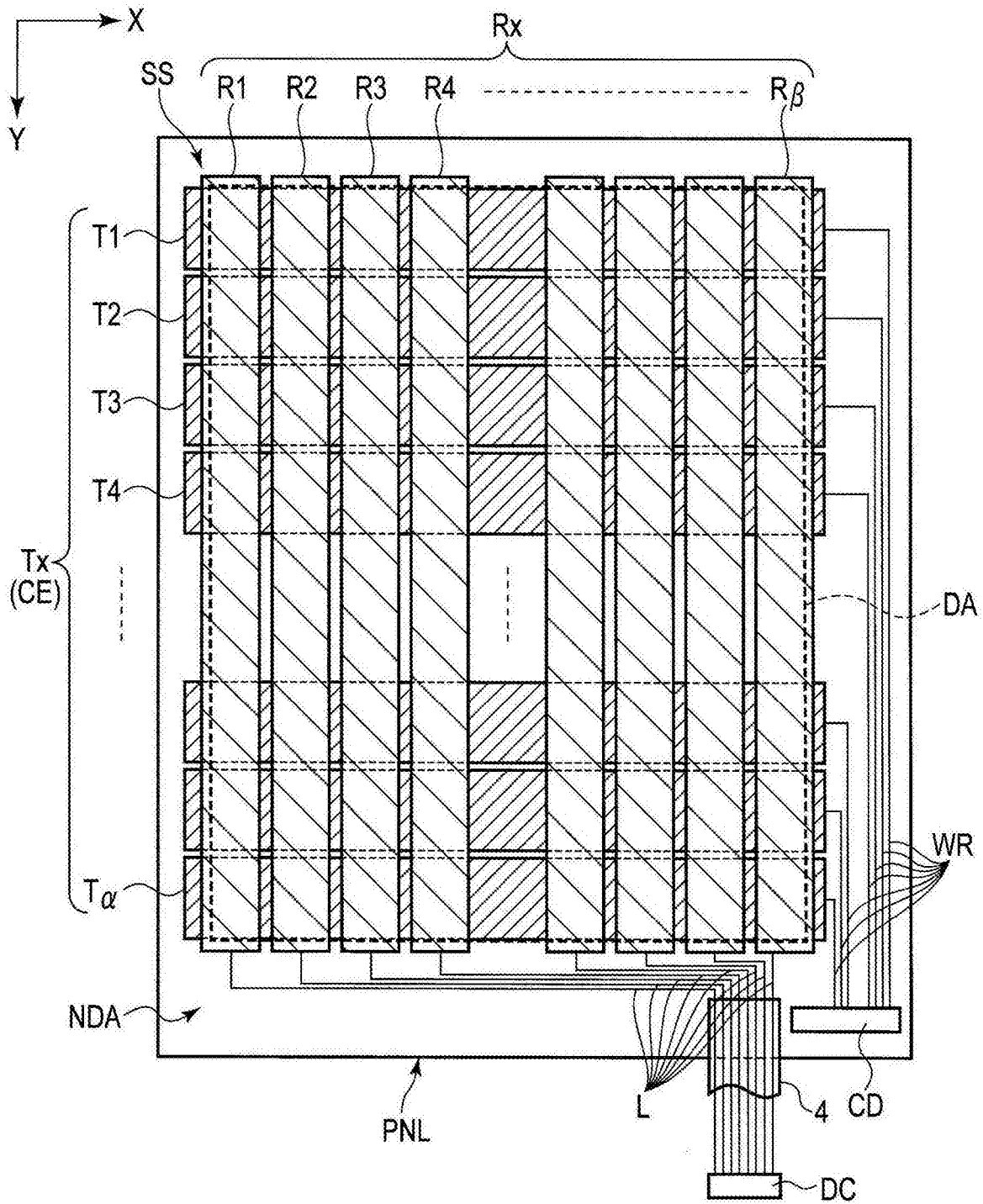


图5

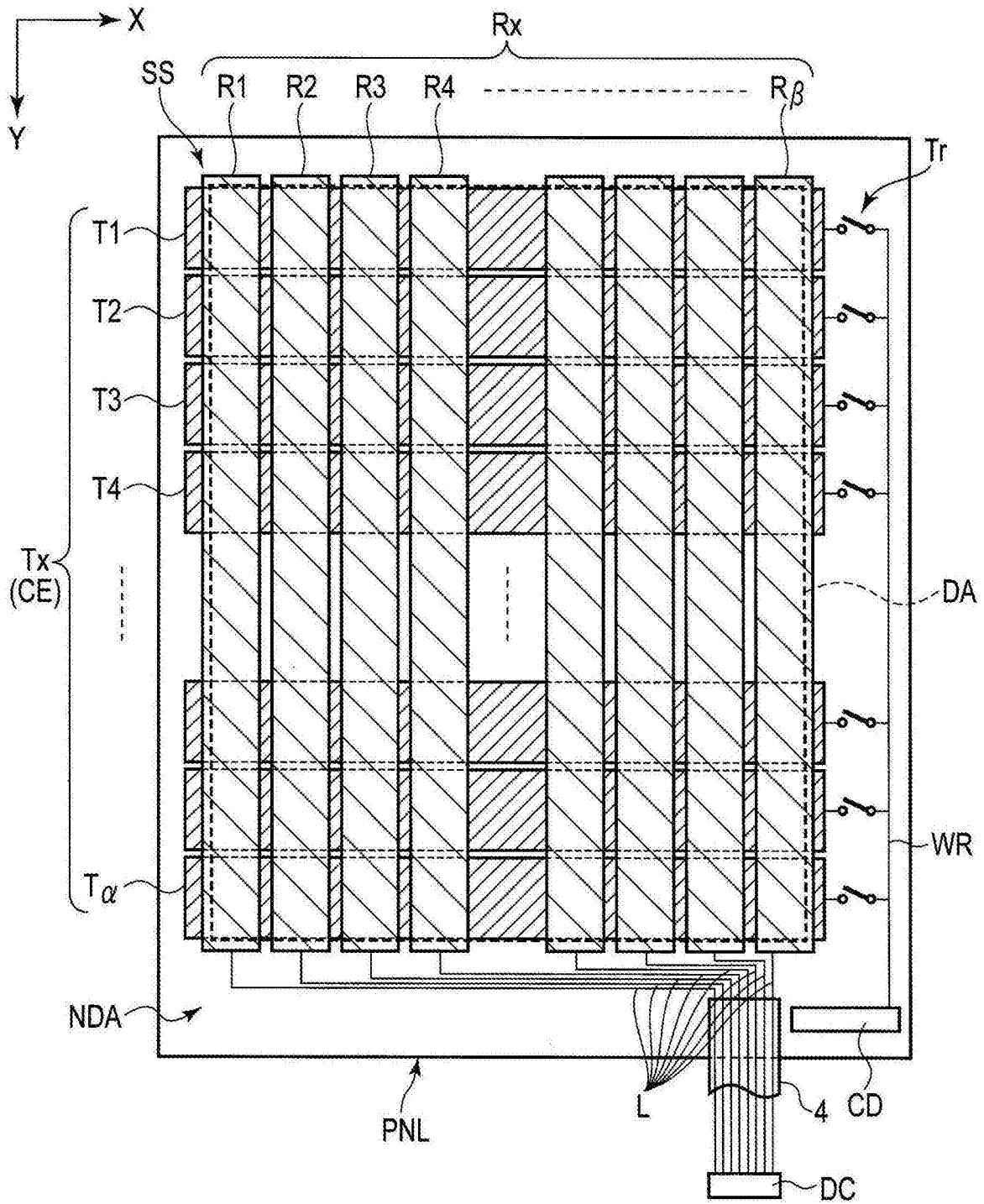


图6

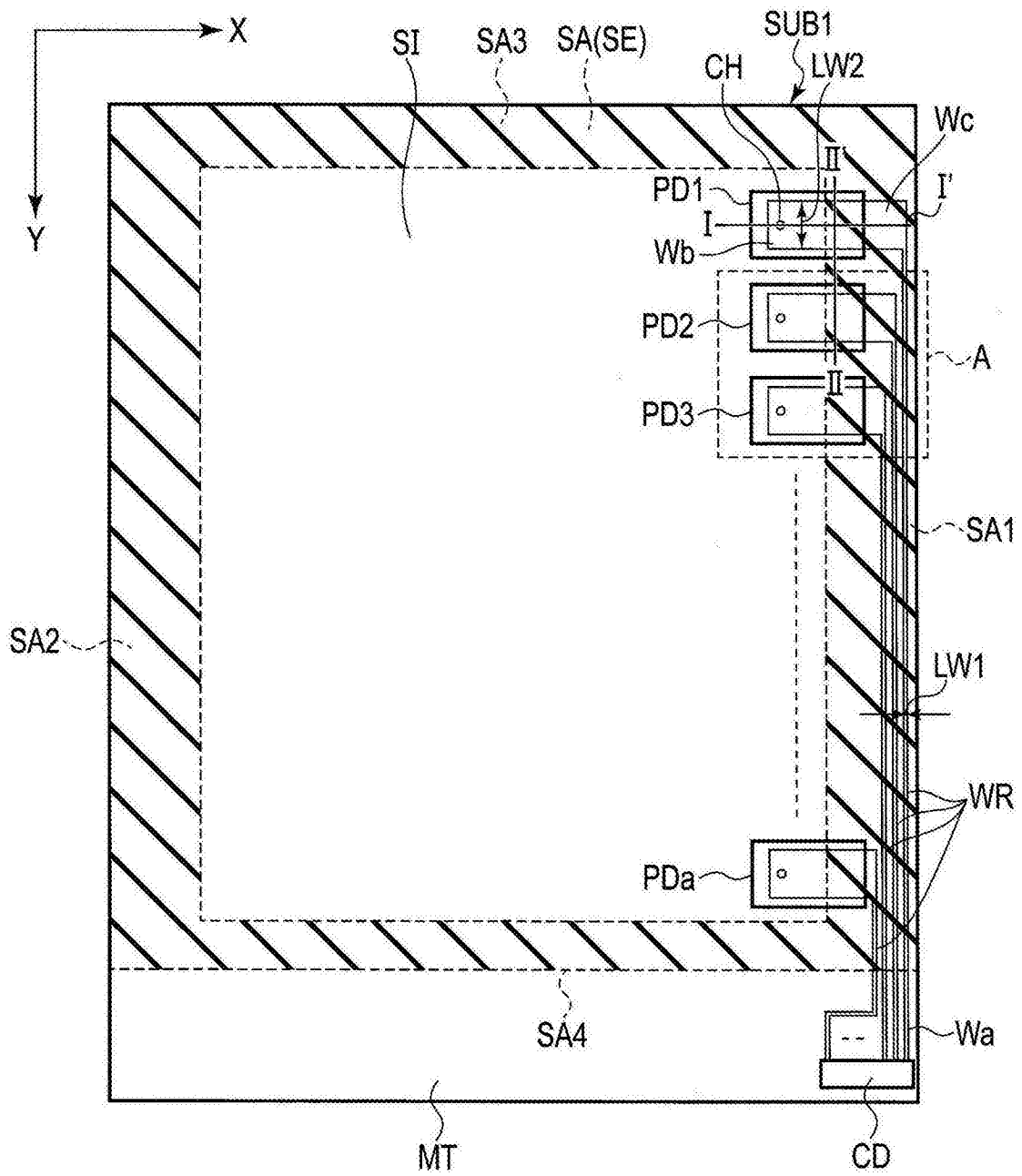


图7

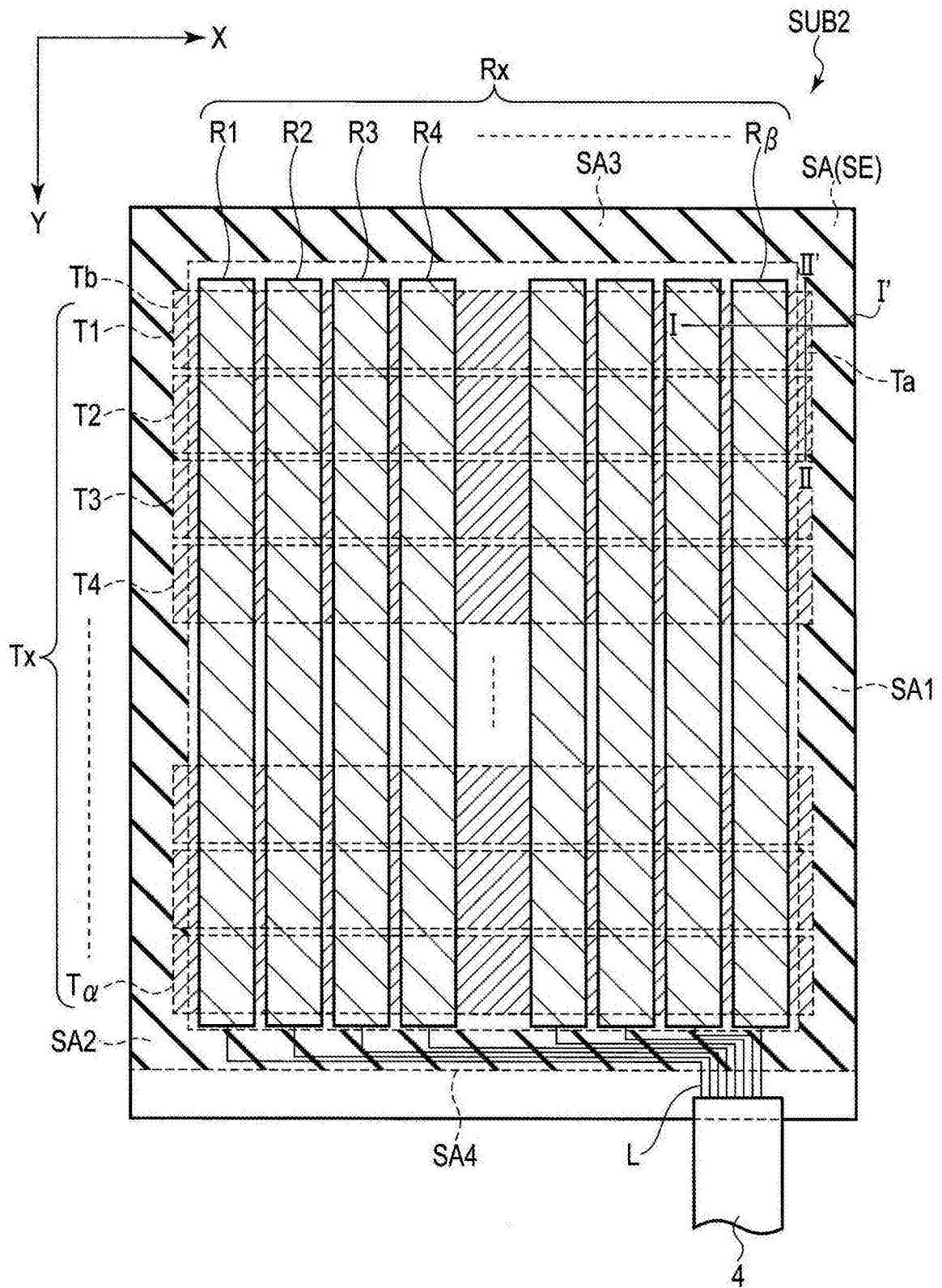


图8

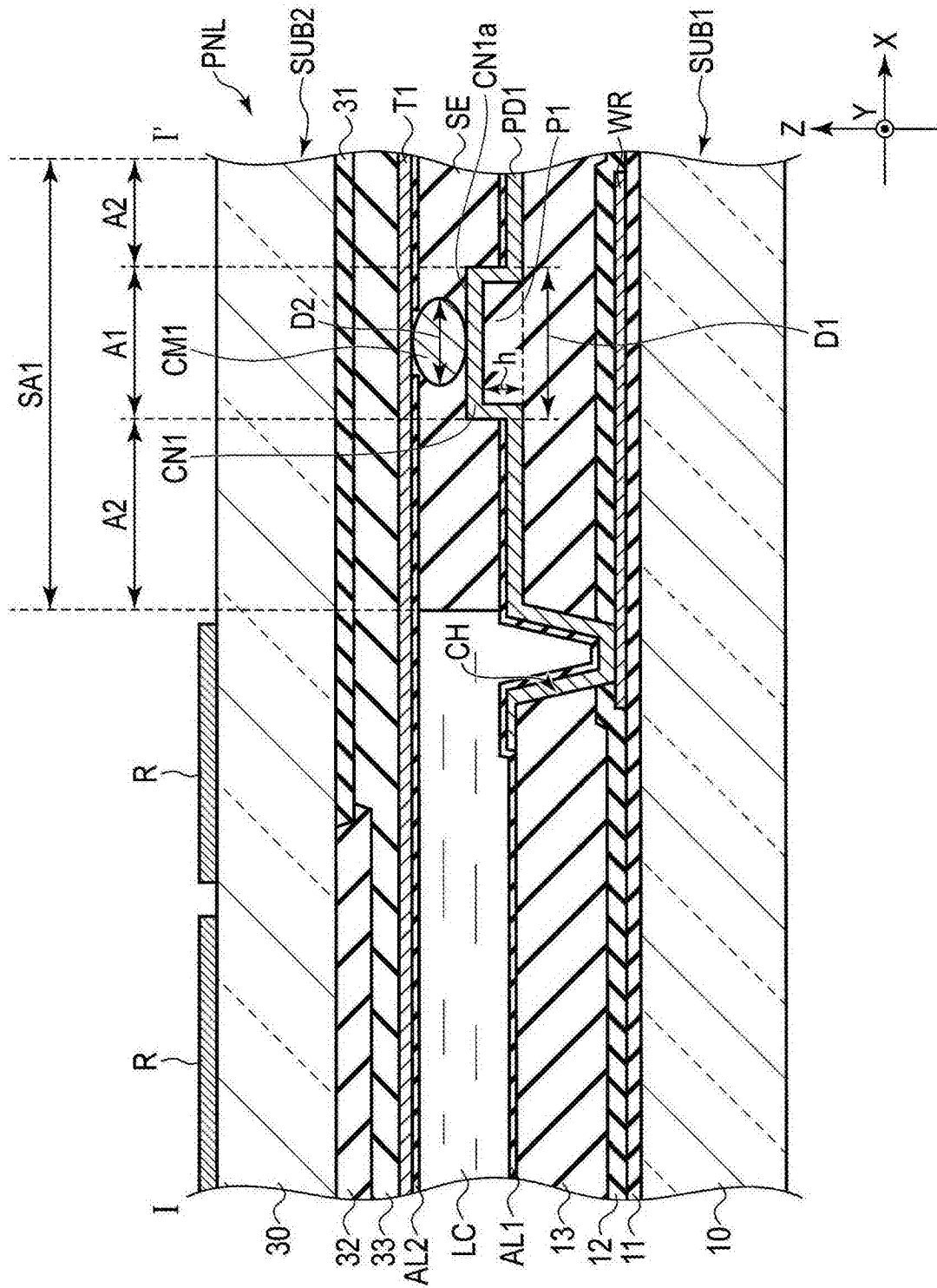


图9

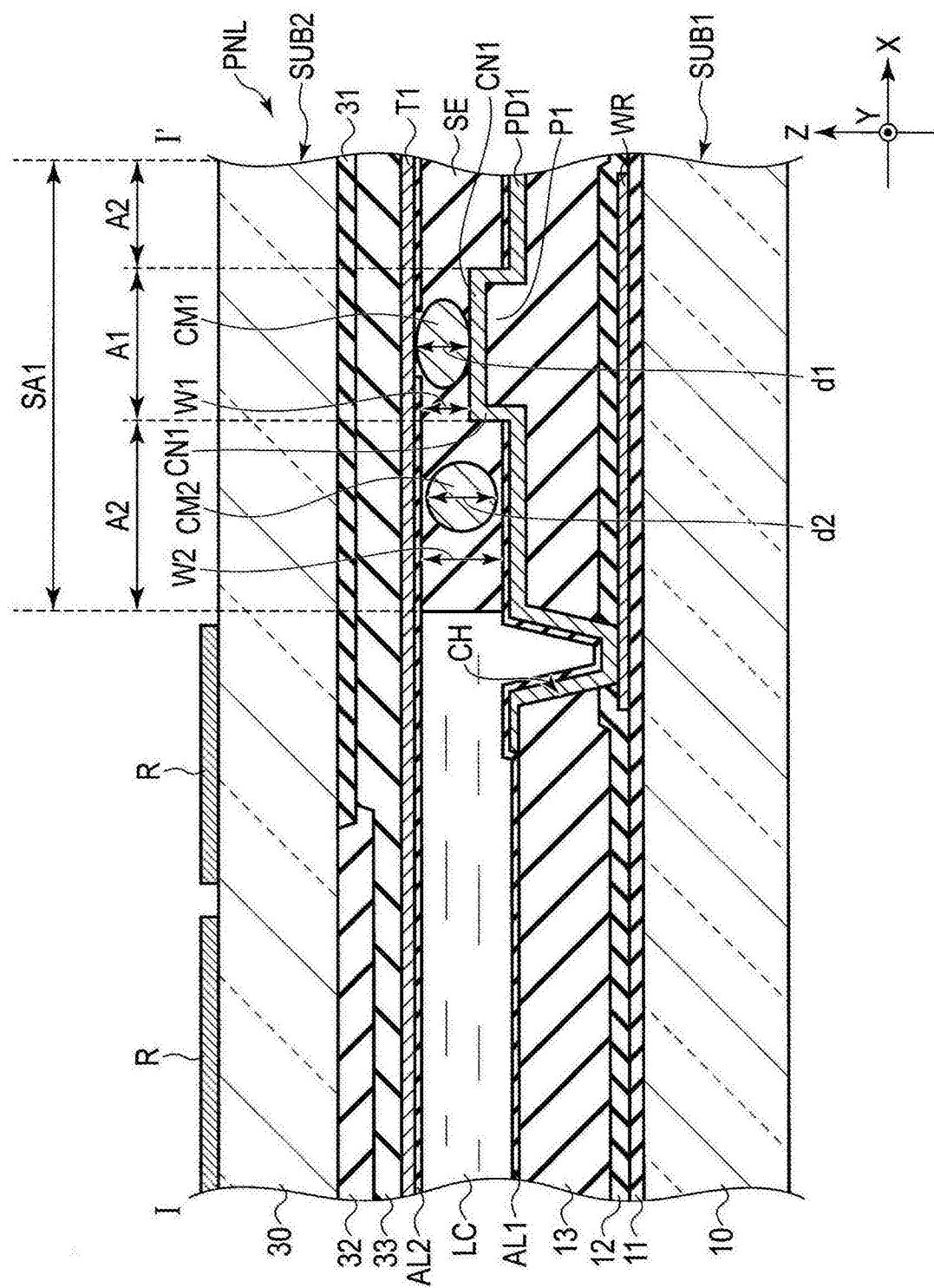


图10

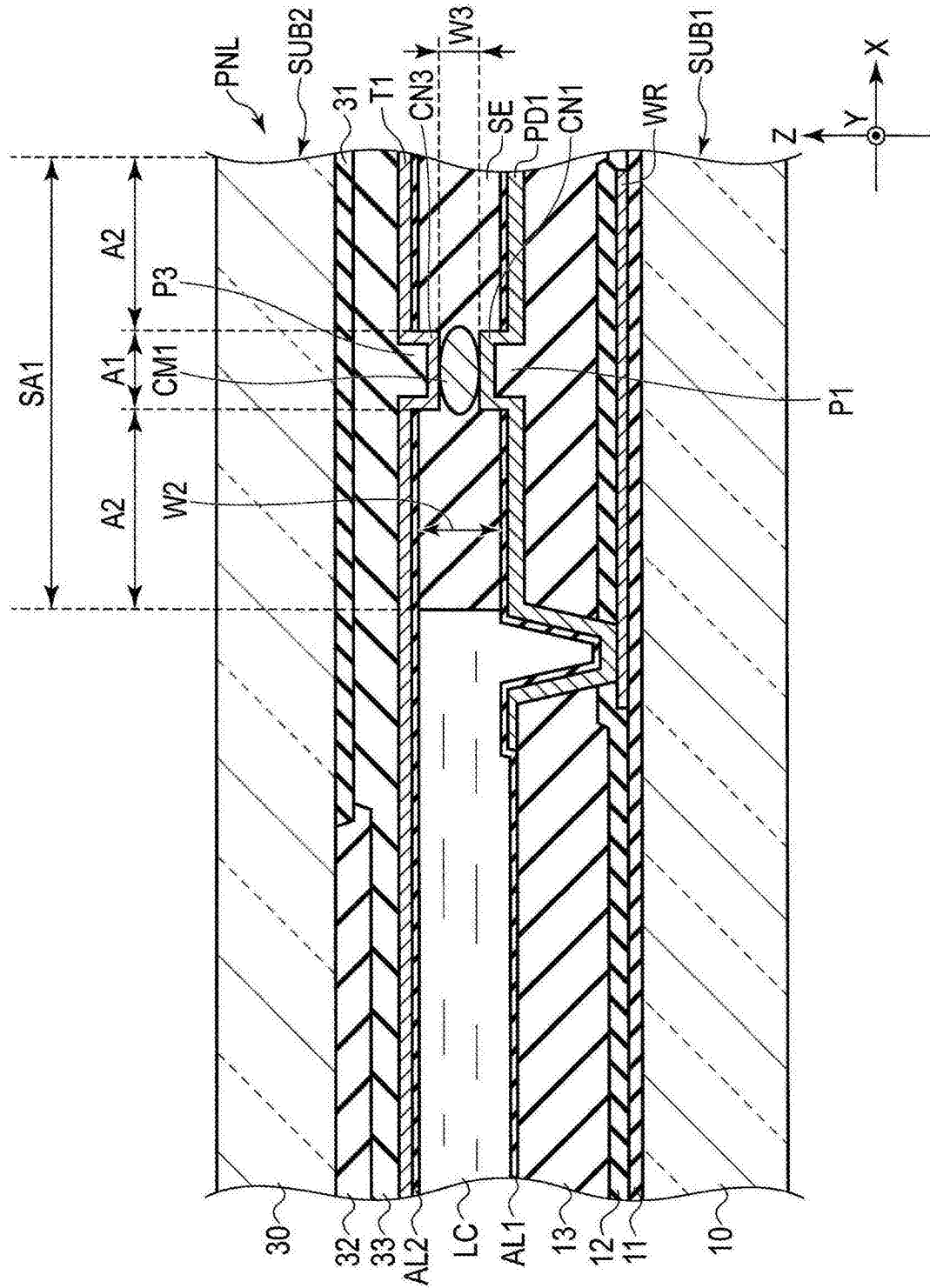


图12

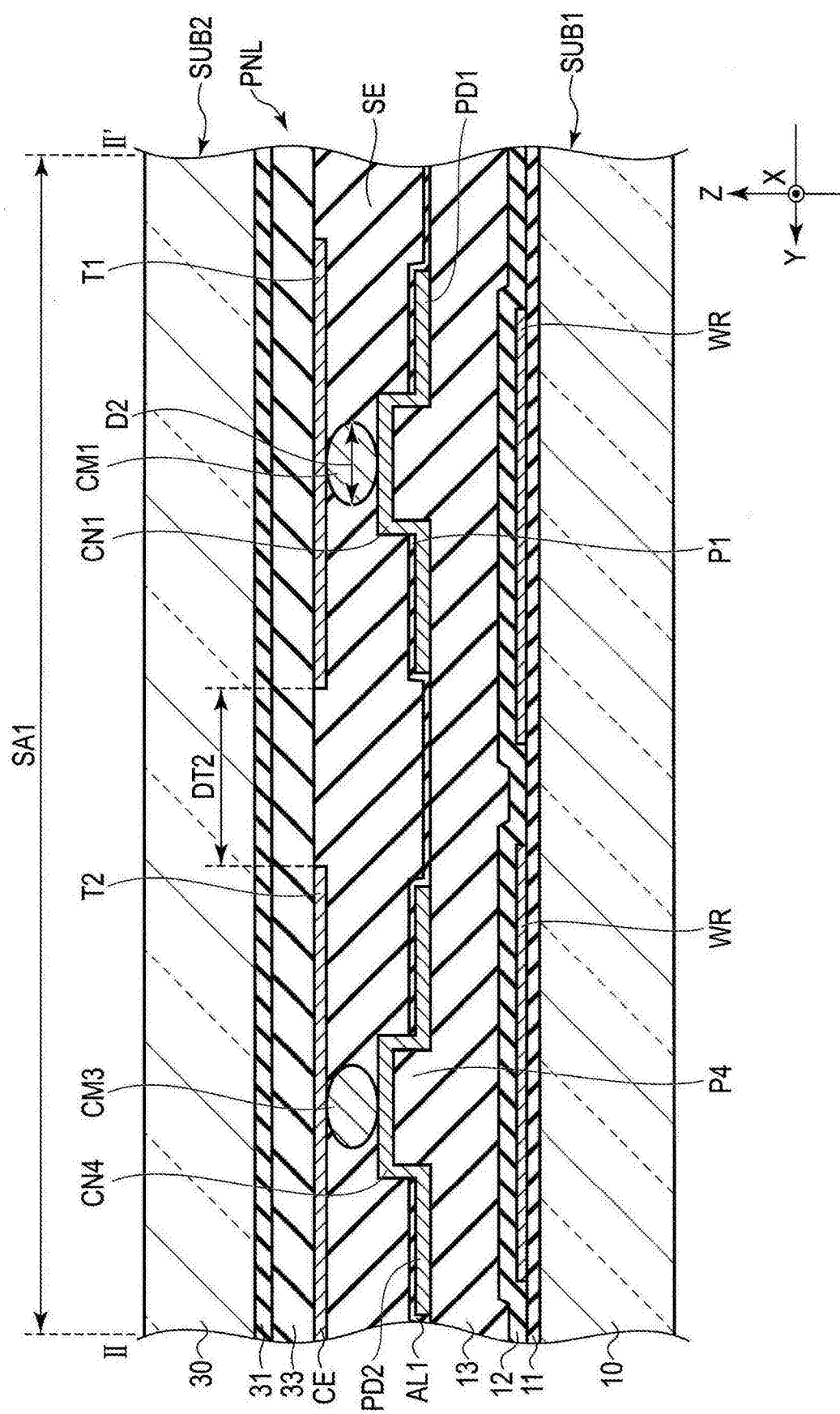


图13

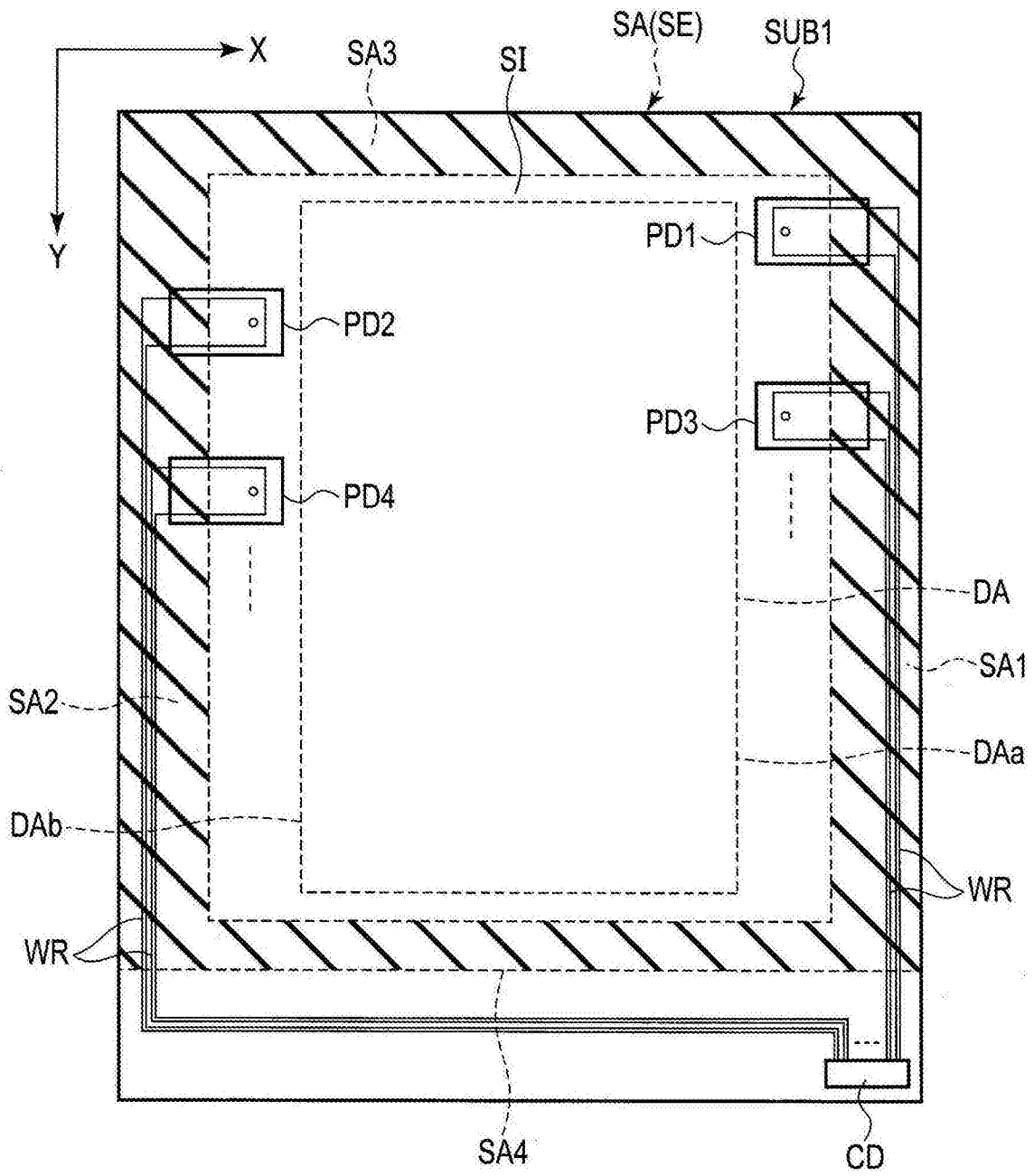


图14

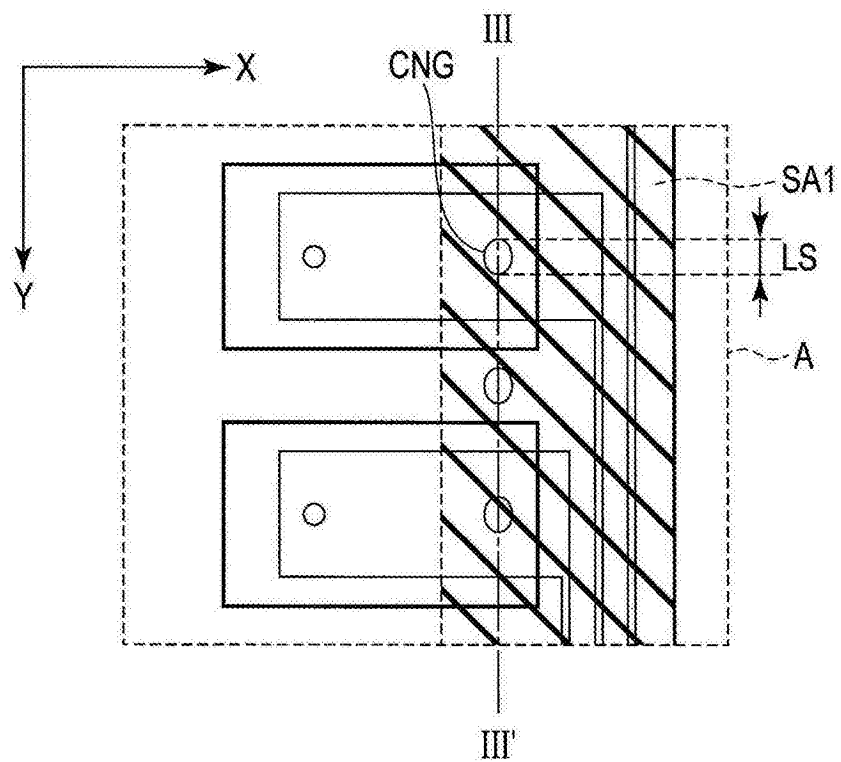


图15

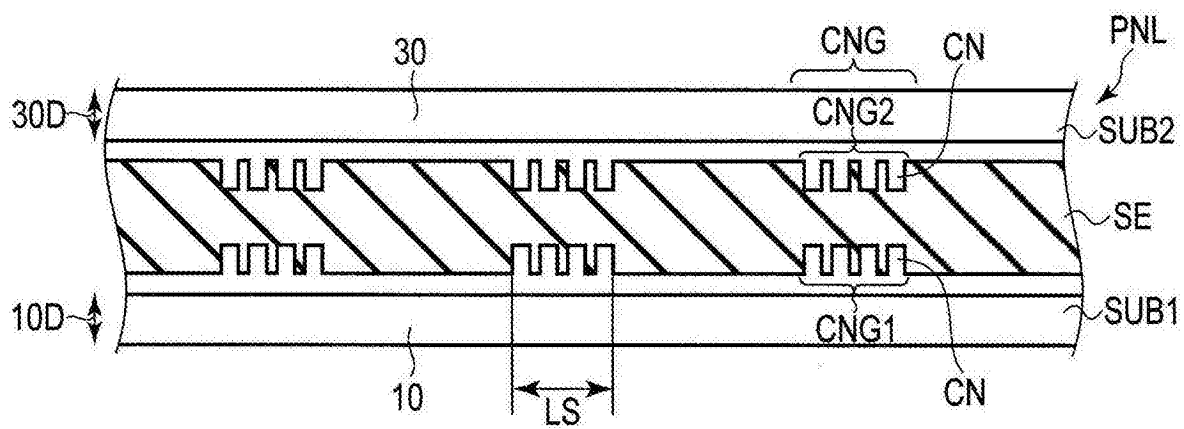


图16

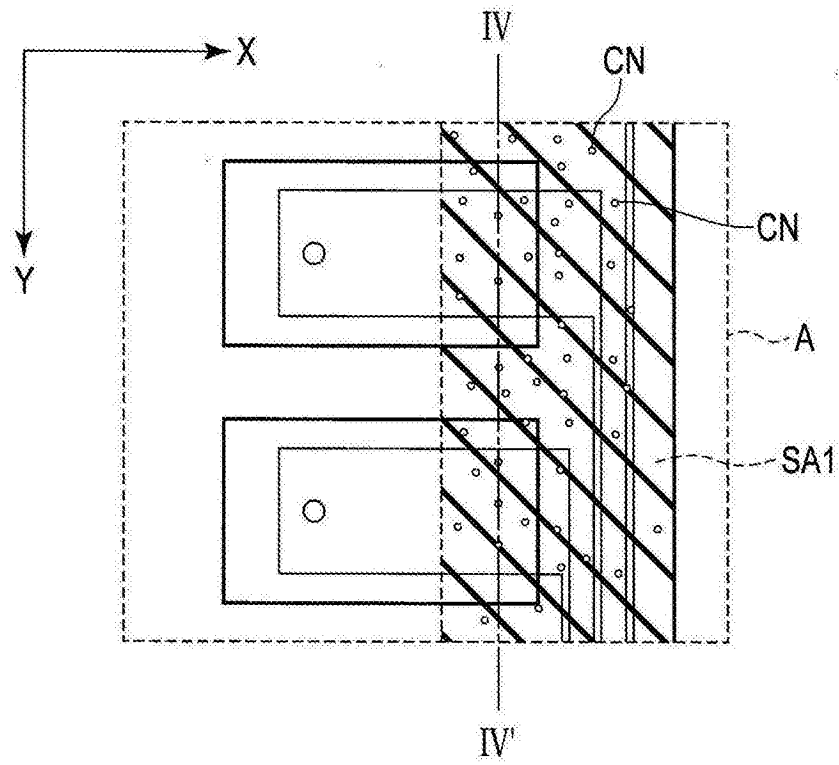


图17

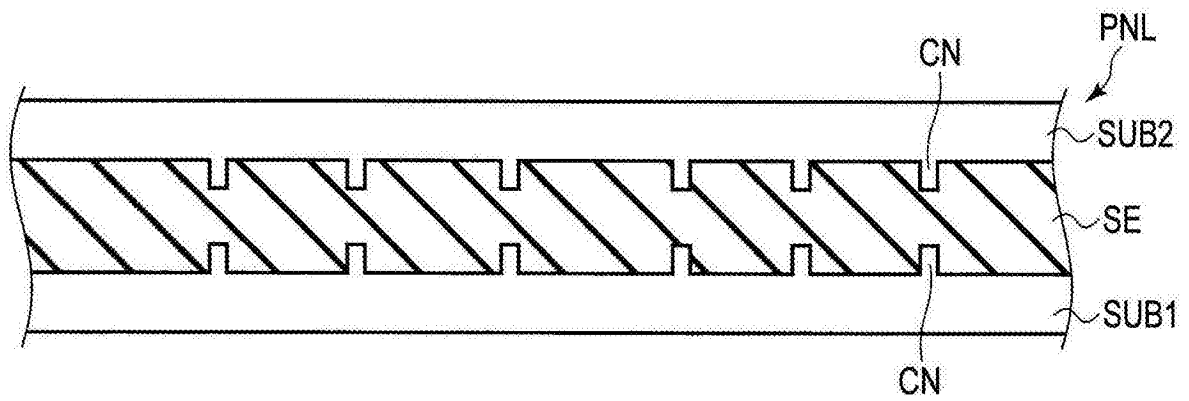


图18

