



1. 一种有机发光显示装置,其特征在于,所述有机发光显示装置包括:  
下基板;  
导电层,位于所述下基板上且具有多个贯穿开口;  
绝缘层,位于所述导电层上,所述绝缘层在所述多个贯穿开口中的一个贯穿开口中具有暴露所述下基板的多个贯穿孔;  
密封剂,设置在所述多个贯穿孔上;以及  
上基板,设置在所述密封剂上。
2. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述导电层中的所述多个贯穿开口中的每个贯穿开口的内表面被所述绝缘层覆盖,并且不接触所述密封剂。
3. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述绝缘层中的所述多个贯穿孔中的贯穿孔之间的距离为 $2.5\mu\text{m}$ 或更大。
4. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述有机发光显示装置还包括具有栅电极的薄膜晶体管,其中,所述导电层包括与所述薄膜晶体管的所述栅电极的材料相同的材料。
5. 如权利要求4所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述导电层和所述栅电极设置在同一层上。
6. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述有机发光显示装置还包括位于所述上基板下面的有机发射层。
7. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述有机发光显示装置还包括位于所述下基板和所述绝缘层之间的附加绝缘层。
8. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述绝缘层中具有所述多个贯穿孔的一个贯穿孔组的面积比所述导电层中的所述多个贯穿开口之中的相应贯穿开口的面积小。
9. 一种有机发光显示装置,其特征在于,所述有机发光显示装置包括:  
下基板,包括显示区域和围绕所述显示区域的外围区域;  
绝缘层,位于所述下基板的所述显示区域和所述外围区域上,所述绝缘层在所述外围区域中具有多个贯穿孔;  
导电层,位于所述绝缘层中,所述导电层具有多个贯穿开口;  
上基板,位于所述下基板上;以及  
密封剂,位于所述多个贯穿孔中并将所述下基板结合到所述上基板,  
其中,所述绝缘层包括与所述导电层中的所述多个贯穿开口相对应的多个贯穿孔组,所述多个贯穿孔组中的每个贯穿孔组在所述多个贯穿开口中的相应贯穿开口内包括所述多个贯穿孔中的两个或更多个贯穿孔。
10. 如权利要求9所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述导电层中的所述多个贯穿开口中的每个贯穿开口的内表面被所述绝缘层覆盖,并且不接触所述密封剂。
11. 如权利要求9所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述绝缘层中的所述多个贯穿孔中的贯穿孔之间的距离为 $2.5\mu\text{m}$ 或更大。
12. 如权利要求9所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述有机发光显示装置还包括具有栅电极的薄膜晶体管,其中,所述导电层包括与所述薄膜晶体管的所述栅电极的材

料相同的材料。

13. 如权利要求12所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述导电层和所述栅电极设置在同一层上。

14. 如权利要求9所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述有机发光显示装置还包括位于所述上基板下面的有机发射层。

15. 如权利要求9所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述有机发光显示装置还包括位于所述下基板和所述绝缘层之间的附加绝缘层。

16. 如权利要求9所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述绝缘层中的所述多个贯穿孔组之中的一个贯穿孔组的面积比所述导电层中的所述多个贯穿开口之中的相应贯穿开口的面积小。

## 有机发光显示装置

[0001] 本申请是申请日为2014年6月30日、申请号为201410305831.X、发明名称为“有机发光显示装置及其制造方法”的发明专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明的一个或多个实施例涉及一种有机发光显示装置及一种制造该有机发光显示装置的方法。

### 背景技术

[0003] 通常,通过在下基板上形成有机发光二极管(OLED)并将下基板和上基板结合使得OLED位于下基板和上基板之间来制造有机发光显示装置。有机发光显示装置可以在小设备(诸如蜂窝电话)和大设备(诸如电视机)中用作显示单元。

[0004] 在有机发光显示装置中,使用密封剂将上基板和下基板结合。设置密封剂的区域被认为是死空间(dead space),其是非显示区域。

### 发明内容

[0005] 本发明的一个或多个实施例包括一种可以减少震动损坏的有机发光显示装置以及一种制造该有机发光显示装置的方法。

[0006] 另外的方面将部分地在随后的描述中阐述,并且部分地通过所述描述而是显而易见的,或者可以通过实施提供的实施例而获知。

[0007] 根据本发明的一个或多个实施例,一种有机发光显示装置包括:下基板,包括显示区域和围绕显示区域的外围区域;第一绝缘层,位于下基板的显示区域和外围区域上,其中,多个贯穿孔形成在外围区域中的第一绝缘层中;上基板,位于下基板上;以及密封剂,位于贯穿孔中并将下基板结合到上基板。

[0008] 所述有机发光显示装置还可以包括位于上基板和第一绝缘层之间的第二绝缘层。

[0009] 所述有机发光显示装置还可以包括位于下基板和第一绝缘层之间的导电层,其中,所述多个贯穿开口形成在导电层中。

[0010] 第一绝缘层可以包括与导电层中的所述多个贯穿开口相对应的多个贯穿孔组,所述多个贯穿孔组中的每个贯穿孔组可以包括两个或更多个贯穿孔。

[0011] 第一绝缘层中的每个贯穿孔组的区域可以比导电层中的每个贯穿开口的区域窄。

[0012] 导电层中的每个贯穿开口的内表面可以被第一绝缘层覆盖,并且可以不接触密封剂。

[0013] 每个贯穿孔组中的两个或更多个贯穿孔之间的距离为可以 $2.5\mu\text{m}$ 或更大。

[0014] 导电层中的每个贯穿开口的内表面可以被第一绝缘层覆盖,并且可以不接触密封剂。

[0015] 导电层中的所述多个贯穿开口之间的距离可以为 $20.5\mu\text{m}$ 或更大。

[0016] 显示区域可以包括具有栅电极的薄膜晶体管,导电层可以包括与薄膜晶体管中的

栅电极的材料相同的材料。

[0017] 导电层和栅电极可以设置在同一层上。

[0018] 在与下基板平行的表面中,第一绝缘层中的所述多个贯穿孔的总面积可以在密封剂的面积的9.8%到16.5%的范围内。

[0019] 显示区域可以包括缓冲层、栅极绝缘膜、层间绝缘膜和保护膜,第一绝缘层可以是缓冲层、栅极绝缘膜、层间绝缘膜和保护膜中的至少一者的延伸部分。

[0020] 所述有机发光显示装置还可以包括置于下基板和第一绝缘层之间或者位于第一绝缘层中的导电层,其中,导电层位于外围区域中、具有多个贯穿开口并且具有使导电层的宽度变化的宽度改变部。

[0021] 第一绝缘层可以具有第一部分和第二部分,第一部分通过导电层的所述多个贯穿开口接触导电层下方的层,第二部分在导电层的宽度改变部的区域中且在导电层的外部接触导电层下方的层。

[0022] 所述有机发光显示装置还可以包括置于下基板和第一绝缘层之间或者位于第一绝缘层中的导电层,其中,导电层位于外围区域中并且位于偏向显示区域的位置。

[0023] 在第一绝缘层不与导电层相对应的区域中每单位面积的第一绝缘层的所述多个贯穿孔的数量可以比在第一绝缘层与导电层相对应的区域中每单位面积的第一绝缘层的所述多个贯穿孔的数量多。

[0024] 所述有机发光显示装置还可以包括位于第一绝缘层上方或下方或者位于第一绝缘层中的虚设半导体层,其中,虚设半导体层位于外围区域中,并且具有与第一绝缘层的所述多个贯穿孔相对应的多个贯穿口,其中,密封剂填充所述多个贯穿口和所述多个贯穿孔。

[0025] 显示区域可以包括具有半导体层的薄膜晶体管,虚设半导体层可以包括与薄膜晶体管中的半导体层的材料相同的材料。

[0026] 虚设半导体层和半导体层可以设置在同一层上。

[0027] 根据本发明的另一方面,一种制造有机发光显示装置的方法包括下述步骤:准备包括显示区域和围绕显示区域的外围区域的下基板;在下基板的显示区域和外围区域上方形成绝缘层;在外围区域中形成多个贯穿孔;将上基板布置为与下基板相对应;以及通过使用密封剂将下基板和上基板结合,密封剂填充绝缘层中的所述多个贯穿孔。

[0028] 所述方法还可以包括在下基板的外围区域中形成导电层,导电层包括多个贯穿开口,其中,形成绝缘层的步骤包括将绝缘层形成为使导电层位于下基板和绝缘层之间。

[0029] 所述方法还可以包括在绝缘层中形成与导电层中的所述多个贯穿开口相对应的多个贯穿孔组,其中,每个贯穿孔组包括两个或更多个贯穿孔。

[0030] 绝缘层中的每个贯穿孔组中的两个或更多个贯穿孔之间的距离可以为 $2.5\mu\text{m}$ 或更大。

[0031] 所述多个贯穿开口之间的距离可以为 $20.5\mu\text{m}$ 或更大。

[0032] 绝缘层中的所述多个贯穿孔的总面积可以在密封剂的面积的9.8%到16.5%的范围内。

[0033] 形成绝缘层的步骤可以包括在下基板的显示区域和外围区域上方形成缓冲层、栅极绝缘膜、层间绝缘膜和保护膜并且穿过缓冲层、栅极绝缘膜、层间绝缘膜和保护膜形成所述多个贯穿孔。

## 附图说明

[0034] 通过下面结合附图对实施例进行的描述,本发明的方面将变得更加清楚和更容易理解,在附图中:

[0035] 图1是示出了根据本发明实施例的有机发光显示装置的一部分的剖视图;

[0036] 图2是示出了根据图1的有机发光显示装置的绝缘层中的多个贯穿孔的面积密封剂的剥离强度的曲线图;

[0037] 图3是示出了根据本发明另一实施例的有机发光显示装置的绝缘层中的多个贯穿孔的平面图;

[0038] 图4是示出了根据本发明另一实施例的有机发光显示装置的金属层中的多个贯穿开口的平面图;

[0039] 图5是示出了根据图4的有机发光显示装置的金属层中的多个贯穿开口之间的距离的静电放电(ESD)耐久性的曲线图;

[0040] 图6是示出了根据本发明另一实施例的有机发光显示装置的一部分的剖视图;

[0041] 图7是示出了根据本发明又一实施例的有机发光显示装置的金属层中的多个贯穿开口的平面图;

[0042] 图8是示出了根据本发明又一实施例的有机发光显示装置的一部分的剖视图;

[0043] 图9是示出了根据本发明又一实施例的有机发光显示装置的一部分的剖视图。

## 具体实施方式

[0044] 现在,将对实施例进行一些细节的描述,其示例在附图中示出,其中,相同的标号始终指示相同的元件。就这一点而言,本实施例可以具有不同的形式且不应该被解释为局限于在此阐述的描述。因此,仅在下面通过参照附图来描述实施例,以说明本发明的各方面。另外,为了说明的简便和清晰起见,夸大了附图中示出的每一层的厚度或尺寸。

[0045] 在下面的描述中,x轴、y轴和z轴不限于直角坐标系中的三个轴,而是可以以更广泛的意义上解释。例如,x轴、y轴和z轴可以彼此垂直或者可以指示彼此不垂直的不同方向。

[0046] 另外,在下面的描述中,当组成元件(诸如层、膜、区域或板)被描述为存在于另一组成元件上时,该组成元件可以直接存在于另一组成元件上或者可以在它们之间设置有其它组成构件。

[0047] 如这里所使用的,术语“和/或”包括一个或多个相关所列项目的任意组合和所有组合。当诸如“至少一个(种)”的表述位于一系列元件之后时,修饰整个系列的元件,而不修饰这一系列中的单个元件。

[0048] 图1是示出了根据本发明实施例的有机发光显示装置的一部分的剖视图。参照图1,根据本发明实施例的有机发光显示装置包括下基板110、上基板300、绝缘层IL和密封剂400。

[0049] 下基板110包括显示区域DA和包围显示区域DA的外围区域PA。下基板110可以通过使用诸如玻璃、金属或塑料的各种材料形成。多个薄膜晶体管TFT位于下基板110的显示区域DA中。另外,电结合到多个薄膜晶体管TFT的多个有机发光二极管(OLED)200可以位于显

示区域DA中。当OLED200电结合到多个薄膜晶体管TFT时,这种连接可以被认为是多个像素电极210电结合到多个薄膜晶体管TFT。

[0050] 每个薄膜晶体管TFT包括半导体层130(半导体层130包括非晶硅或多晶硅或者有机半导体)、栅电极150和源电极/漏电极170。由氧化硅或氮化硅形成的缓冲层120位于下基板110上,从而使下基板110的表面平坦化或者防止杂质渗透到半导体层130中。半导体层130可以位于缓冲层120上。

[0051] 栅电极150位于半导体层130上。源电极/漏电极170根据施加到栅电极150的信号彼此电通信。根据相邻的层之间的粘附强度、堆叠的层的表面平坦程度以及加工性,栅电极150可以通过使用诸如铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、银(Ag)、镁(Mg)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)、锂(Li)、钙(Ca)、钼(Mo)、钛(Ti)、钨(W)和铜(Cu)的材料中的至少一种而形成成为具有单层结构或多层结构。通过使用诸如氧化硅和/或氮化硅的材料形成的栅极绝缘膜140可以形成在半导体层130和栅电极150之间,以使半导体层130与栅电极150绝缘。

[0052] 层间绝缘膜160可以位于栅电极150上,并且可以通过使用诸如氧化硅或氮化硅的材料而形成成为具有单层结构或多层结构。

[0053] 源电极/漏电极170位于层间绝缘膜160上。源电极/漏电极170通过形成在层间绝缘膜160和栅极绝缘膜140中的接触孔分别电结合到半导体层130。考虑到导电性,源电极/漏电极170可以通过使用诸如Al、Pt、Pd、Ag、Mg、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca、Mo、Ti、W和Cu的材料中的至少一种而形成成为具有单层结构或多层结构。

[0054] 可以设置第一绝缘膜181,第一绝缘膜181作为覆盖薄膜晶体管TFT的保护膜,以保护具有如上所述的结构的薄膜晶体管TFT。第一绝缘膜181可以由诸如氧化硅、氮化硅或氮氧化硅的无机材料形成。虽然第一绝缘膜181在图1中示出为单层,但是第一绝缘膜181可以修改为具有多层结构或者可以以其它各种方式进行修改。

[0055] 第二绝缘膜182可以位于第一绝缘膜181上。例如,当如图1所示OLED200位于薄膜晶体管TFT上时,可以设置第二绝缘膜182,第二绝缘膜182操作为用于使覆盖薄膜晶体管TFT的第一绝缘膜181的上表面平坦化的平坦化膜。第二绝缘膜182可以由诸如丙烯酸(acryl)基有机材料或苯并环丁烯(BCB)的材料形成。虽然第二绝缘膜182在图1中示出为单层,但是第二绝缘膜182可以修改为具有多层结构或者可以以其它各种方式进行修改。

[0056] 在下基板110的显示区域DA中,OLED 200位于第二绝缘膜182上,其中,OLED 200包括像素电极210、对电极230和位于像素电极210与对电极230之间的中间层220。

[0057] 在第一绝缘膜181和第二绝缘膜182中设置有使源电极/漏电极170中的至少一者暴露的开口。像素电极210位于第二绝缘膜182上,像素电极210通过开口接触源电极/漏电极170中的任意一者并且从而电结合到薄膜晶体管TFT。像素电极210可以是(半)透明电极或反射电极。当像素电极210是(半)透明电极时,像素电极210可以由诸如氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、氧化铟(In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、氧化铟镓(IGO)或氧化锌铝(AZO)的材料形成。当像素电极210是反射电极时,像素电极210可以包括由Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr或它们的混合物形成的反射膜以及由ITO、IZO、ZnO、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>或AZO形成的层。像素电极210的结构和材料不限于此,并且可以以各种方式修改。例如,像素电极210可以形成为具有单层结构或多层结构。

[0058] 第三绝缘膜183可以位于第二绝缘膜182上。第三绝缘膜183是像素限定膜,第三绝

缘膜183通过使开口(即,通过该开口至少暴露了像素电极210的中央部分)与每个子像素相对应来限定像素。另外,第三绝缘膜183可以通过使像素电极210的端部与位于像素电极210上的对电极230之间的距离增大来防止在像素电极210的端部处发生电弧等现象。第三绝缘膜183可以由有机材料(诸如聚酰亚胺)形成。

[0059] 中间层220可以包括低分子量材料或高分子量材料。当中间层220包括低分子量材料时,可以堆叠空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、发射层(EML)、电子传输层(ETL)或电子注入层(EIL)以形成单层结构或多层结构。另外,可以使用诸如铜酞菁(CuPc)、N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二苯基-联苯胺(NPB)或三-8-羟基喹啉铝(Alq<sub>3</sub>)的各种有机材料来形成中间层220。中间层220可以通过任何合适的方法(诸如使用真空沉积方法)来形成。

[0060] 当中间层220包括高分子量材料时,中间层220可以包括HTL和EML。在这种情况下,HTL可以由聚-(3,4-乙撑二氧噻吩)(PEDOT)形成,EML可以由诸如聚苯撑乙烯撑(PPV)或聚芴的高分子量材料形成。中间层220可以通过使用诸如丝网印刷方法、喷墨印刷方法或激光诱导热成像(LITI)方法的方法来形成。

[0061] 中间层220不限于上面描述的结构,并且可以以各种方式进行修改。

[0062] 对电极230位于显示区域DA上,以如图1所示覆盖显示区域DA。即,对电极230可以与多个OLED 200一体地形成,并且与多个像素电极210相对应。对电极230可以是(半)透明电极或反射电极。当对电极230是(半)透明电极时,对电极230可以包括由具有低功函的导电材料或金属(即,Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Ag、Mg或它们的混合物)形成的层以及由ITO、IZO、ZnO或In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>形成的(半)透明导电层。对电极230的结构和材料不限于此,并且可以以各种方式进行修改。

[0063] 上基板300与下基板110相对应,并且可以由诸如玻璃、金属或塑料的各种材料形成。下基板110和上基板300可以通过使用密封剂400彼此结合。

[0064] 缓冲层120、栅极绝缘膜140和层间绝缘膜160可以被统称为绝缘层IL(权利要求1中所描述的第一绝缘层)。绝缘层IL可以如图1中所示形成在下基板110的显示区域DA和外围区域PA上方。绝缘层IL包括位于外围区域PA中的多个贯穿孔ILH1和ILH2。密封剂400填充绝缘层IL的多个贯穿孔ILH1和ILH2,并且将下基板110和上基板300结合。密封剂400可以包括玻璃料(frit)或环氧树脂,但是不限于此。

[0065] 权利要求中所叙述的绝缘层IL可以不被解释为包括缓冲层120、栅极绝缘膜140和层间绝缘膜160的堆叠结构。例如,权利要求中所叙述的绝缘层IL可以被解释为仅包括层间绝缘膜160的堆叠结构。在这种情况下,缓冲层120和栅极绝缘膜140可以不包括多个贯穿孔ILH1和ILH2。

[0066] 对于某些情况,权利要求中所叙述的绝缘层IL可以包括栅极绝缘膜140和层间绝缘膜160,因此栅极绝缘膜140和层间绝缘膜160可以包括多个贯穿孔ILH1和ILH2,而缓冲层120可以不被图案化。在这些情况下,缓冲层120可以被认为是权利要求中所叙述的置于下基板110和绝缘层IL之间的第二绝缘层。

[0067] 为了使用密封剂400并将下基板110和上基板300彼此相对牢固地结合,将提供充足的接触面积。然而,密封剂400的面积(可以被认为是图1中密封剂400的宽度400A)越大,显示区域DA外部的死空间(即,外围区域PA的面积)越大。因此,为了减小死空间,要减小密封剂400的面积。在根据本发明实施例的有机发光显示装置中,绝缘层IL包括多个贯穿孔

ILH1和ILH2。因此,虽然与下基板110平行的表面(XY表面)上的密封剂400的面积减小,但是与下基板110上的元件(即,绝缘层IL)接触的密封剂400的面积可以得以保持或者扩大。因此,通过减小密封剂400的面积,可以减小死空间,同时使下基板110和上基板300彼此结合的密封剂400的粘附强度可以得以保持或者改善。

[0068] 图2是示出了基于图1的有机发光显示装置的绝缘层IL中的多个贯穿孔ILH1和ILH2的面积密封剂400的剥离强度(例如,粘附强度)的曲线图。在与下基板110平行的表面(XY表面)中,在x轴上示出密封剂400的面积与绝缘层IL中的多个贯穿孔ILH1和ILH2的总面积的比;在y轴上示出剥离强度(其是使下基板110与密封剂400分离的力)。密封剂400的面积与绝缘层IL中的多个贯穿孔ILH1和ILH2的总面积的比与剥离强度之间的关系可以表示为 $y=0.0316x+5.8042$ ,这是通过进行多次实施试验而确定的。剥离强度的单位为施加在19mm的宽度×19mm的高度的区域上的重量(kg);比值的单位为百分比(%)。

[0069] 在包括作为显示单元的有机发光显示装置的移动设备中,有机发光显示装置能够在通常使用的环境下经受的最大剥离强度可以为例如6.11kg。最大剥离强度可以被认为是在有机发光显示装置与表面发生冲击(例如,由于掉落或下落在表面或地面上)时可以作用于有机发光显示装置的最大冲击力。为了防止密封剂400在这种条件下缺损,密封剂400的面积与绝缘层IL中的多个贯穿孔ILH1和ILH2的面积的要为大约9.8%或更大,如在图2中使用虚线所示出的。

[0070] 返回参照图1,有机发光显示装置可以包括在外围区域PA中形成在下基板110和绝缘层IL之间且包括多个贯穿开口150A的金属层150'(导电层)。金属层150'可以延伸到显示区域DA中。如上所述的,由于显示区域DA包括薄膜晶体管TFT,其中,薄膜晶体管TFT包括栅电极150,因此金属层150'可以包括与栅电极150的材料相同的材料。具体地,金属层150'和栅电极150可以形成在同一层上。在图1中,金属层150'示出为与栅电极150一样形成在栅极绝缘膜140上。在一些实施例中,金属层150'可以包括与薄膜晶体管TFT的源电极/漏电极170的材料相同的材料且形成在与薄膜晶体管TFT的源电极/漏电极170的层相同的层上。为了描述的简便,将在下文中描述金属层150'包括与栅电极150的材料相同的材料且与栅电极150形成在同一层上的实施例。

[0071] 当通过使用密封剂400结合下基板110和上基板300时,紫外(UV)光或激光束可以照射密封剂400,以使密封剂400固化。具体地,UV光或激光束可以贯穿上基板300并照射密封剂400。然后,已经到达密封剂400的UV光或激光束可以被密封剂400下方的金属层150'反射,并且重新朝着密封剂400行进。因此,UV光或激光束可以更有效地照射密封剂400。

[0072] 密封剂400的与上基板300接触的区域可以通过由透明材料形成的上基板300相对容易地观察到。然而,密封剂400的与下基板110接触的区域通过不透明的金属层150'可能无法观察到。因此,通过在密封剂400中包括多个贯穿开口150A,根据是否可以通过金属层150'中的多个贯穿开口150A观察到密封剂400,可以识别密封剂400的与下基板110接触的面积。因此,可以通过识别密封剂400的与上基板300和/或下基板110接触的面积是否与面积的最小值(例如,预定的面积)相同或者比面积的最小值(例如,预定的面积)大而容易地识别缺损密封。

[0073] 金属层150'中的多个贯穿开口150A中的每个贯穿开口150A的内表面150a'可以通过使用绝缘层IL来覆盖,从而与密封剂400不接触。在图1中,通过使用层间绝缘膜160来覆

盖金属层150'，因此，金属层150'中的多个贯穿开口150A中的每个贯穿开口150A的内表面150a'不与密封剂400接触。

[0074] 绝缘层IL中的多个贯穿孔ILH1和ILH2可以通过共同地(例如，同时地)蚀刻缓冲层120、栅极绝缘膜140和层间绝缘膜160来形成。在该工艺期间，当金属层150'中的多个贯穿开口150A中的每个贯穿开口150A的内表面150a'通过多个贯穿孔ILH1和ILH2暴露时，已经形成多个贯穿开口150A的金属层150'可以被另外蚀刻。因此，可能发生诸如金属层150'中的多个贯穿开口150A的面积扩大的问题。为了防止或减少这种问题的发生，金属层150'中的多个贯穿开口150A中的每个贯穿开口150A的内表面150a'可以通过使用绝缘层IL来覆盖，而不与密封剂400接触。下面将描述当金属层150'中的多个贯穿开口150A的面积大于预定面积时可能会发生的问题。

[0075] 图3是示出了根据本发明另一实施例的有机发光显示装置的绝缘层IL中的多个贯穿孔的平面图。图1可以被解释为根据图3的I-I线的剖视图。

[0076] 在图3中，示出了密封剂400，为了简便起见，以实线的形式示出了形成在密封剂400下方并位于绝缘层IL中的多个贯穿孔。

[0077] 如图3中所示，根据本实施例的有机发光显示装置的绝缘层IL包括多个贯穿孔组ILHS。多个贯穿孔组中的每个贯穿孔组可以包括两个或更多个贯穿孔。在图3中示出了多个贯穿孔组中的每个贯穿孔组包括四个贯穿孔的实施例。

[0078] 绝缘层IL中的多个贯穿孔组ILHS中的每个贯穿孔组ILHS的两个或更多个贯穿孔之间的距离ILHT(下文中称作“距离ILHT”)可以为 $2.5\mu\text{m}$ 或更大。当距离ILHT小于 $2.5\mu\text{m}$ 时，密封剂400的与绝缘层IL接触的面积会减少。因此，相邻的贯穿孔之间的绝缘层IL可能塌陷并形成单个贯穿孔。在这种情况下，距离ILHT不是多个贯穿孔的中心之间的距离，而是当贯穿孔和另一贯穿孔彼此相邻时，贯穿孔的面对另一贯穿孔的内表面与另一贯穿孔的面对上述贯穿孔的内表面之间的距离。即，距离ILHT可以被认为多个贯穿孔之间的绝缘层IL的厚度。

[0079] 图4是示出了根据本发明另一实施例的有机发光显示装置的金属层150'中的多个贯穿开口150A的平面图。图1可以被解释为根据图4的I-I线的剖视图。金属层150'可以包括如图4中所示出的被重复地布置的多个贯穿开口150A。如上所述，根据是否可以通过金属层150'中的多个贯穿开口150A观察到密封剂400，可以识别密封剂400的与下基板110接触的面积。

[0080] 绝缘层IL中的多个贯穿孔组ILHS可以形成为与金属层150'中的多个贯穿开口150A相对应。包括在多个贯穿孔组ILHS中的多个贯穿孔可以穿过金属层150'中的多个贯穿开口150A延伸到缓冲层120，其中，缓冲层120直接位于下基板110上方。因此，由于密封剂400可以直接接触下基板110，从而可以改善密封剂400的粘合强度。

[0081] 如上所述，金属层150'中的多个贯穿开口150A中的每个内表面150a'可以通过使用绝缘层IL来覆盖，从而与密封剂400不接触。为此，绝缘层IL中的多个贯穿孔组ILHS中的每个贯穿孔组ILHS的区域会比多个贯穿开口150A中的每个贯穿开口150A的区域窄，如图3和图4中所示。

[0082] 图5是示出了根据图4的有机发光显示装置的金属层150'中的多个贯穿开口150A之间的距离150'W(在下文中称作“距离150'W”)的静电放电(ESD)耐久性的曲线图。如上所

述,金属层150'可以形成在与显示区域DA中的薄膜晶体管TFT的栅电极150的层相同的层上。因此,在与下基板110平行的表面(XY表面)中,距离150'W可以被认为是栅极金属布线的宽度。

[0083] 栅极金属布线的宽度越窄,栅极金属布线的电阻就越大。因此即使同等强度的静电被施加到金属层150'时,栅极金属布线的宽度越窄,瞬间产生的热量就越多。随着金属层150'中产生的热量的增加,密封剂的粘附性能会降低(例如,密封剂400会剥离)或者密封剂400的硬化程度会降低。因此,栅极金属布线的宽度(即,距离150'W)将被适当地调节。

[0084] 在图5中,y轴示出了可以施加到金属层150'的静电的强度值(即,ESD施加电压);x轴示出了当静电强度值被施加到金属层150'时,可使密封剂400剥离或者可使密封剂400的硬化程度降低的栅极金属布线的最小宽度。栅极金属布线的最小宽度与ESD施加电压的强度之间的关系可以表示为例如 $y=0.2959x+5.9694$ ,这是通过进行多次试验而确定的。栅极金属布线的宽度的单位为 $\mu\text{m}$ ;ESD施加电压的单位为kV。

[0085] 如上所述,会在制造有机发光显示装置的工艺期间或者在使用有机发光显示装置的工艺期间产生静电,并且静电可以传递到金属层150'。在这种情况下,当金属层150'的电阻大时,会在金属层150'中产生热,并因此使(固化的)密封剂400的粘附强度减弱或者密封剂400的硬度降低。

[0086] 在包括作为显示单元的有机发光显示装置的移动设备中,有机发光显示装置能够在通常使用环境下耐受的最大ESD施加电压为12kV。最大ESD施加电压可以被认为是在通常使用环境下制造或使用有机发光显示装置时能够施加到有机发光显示装置的静电的最大强度。为了防止密封剂400在这种环境下被损坏,在与下基板110平行的表面(XY表面)中,距离150'W可以为大约 $20.5\mu\text{m}$ 或更大,如在图5中使用虚线所示出的。

[0087] 由于距离150'W可以为大约 $20.5\mu\text{m}$ 或更大,因此在与下基板110平行的表面(XY表面)中,金属层150'中的多个贯穿开口150A中的每个贯穿开口150A的面积具有上限。因此,绝缘层IL中的位于金属层150'中的多个贯穿开口150A中的多个贯穿孔的面积也可以具有上限。当距离150'W为大约 $20.5\mu\text{m}$ 时,在与下基板110平行的表面(XY表面)中,绝缘层IL中的多个贯穿孔的面积可以占密封剂400的面积的大约16.5%或更少。因此,在与下基板110平行的表面(XY表面)中,绝缘层IL中的多个贯穿孔ILH1和ILH2的面积与密封剂400的面积之比可以在大约9.8%和大约16.5%之间。

[0088] 虽然在图1中绝缘层IL被示出为包括缓冲层120、栅极绝缘膜140和层间绝缘膜160,但是绝缘层IL不限于此。例如,第一绝缘膜181可以延伸到外围区域PA并因此作为绝缘层IL的元件而被包括在绝缘层IL中,并且第一绝缘膜181可以包括位于外围区域PA中的多个贯穿孔。

[0089] 图6是示出了根据本发明另一实施例的有机发光显示装置的一部分的剖视图。参照图6,绝缘层IL仅包括栅极绝缘膜140和层间绝缘膜160,并且缓冲层120可以不包括贯穿孔。在这种情况下,缓冲层120可以被认为是位于下基板110和绝缘层IL之间的第二绝缘层。

[0090] 因此,绝缘层IL可以被认为是缓冲层120、栅极绝缘膜140、层间绝缘膜160以及作为保护膜的第一绝缘膜181中的至少一者的延伸部分。

[0091] 图7是示出了根据本发明又一实施例的有机发光显示装置的金属层中的多个贯穿开口150A的平面图。在这种情况下,图1可以被解释是根据图7的I-I线的剖视图。

[0092] 参照图1和图7,有机发光显示装置可以包括金属层150',金属层150'在外围区域PA中形成在下基板110和绝缘层IL之间或者在外围区域PA中形成在绝缘层IL中,包括多个贯穿开口150A并且包括宽度改变部。图1示出了金属层150'形成在绝缘层IL中,即,金属层150'位于栅极绝缘膜120和层间绝缘膜160之间。图7示出了金属层150'包括宽度改变部,宽度改变部的宽度沿+y轴方向从W1减小到W2,然后从W2增大到W1。金属层150'可以延伸到显示区域DA中。

[0093] 由于金属层150'包括金属,所以金属层150'可以由于金属特性而屏蔽电磁波。然而,如果有机发光显示装置用在诸如移动电话的移动设备中,则有机发光显示装置中的金属层150'可以屏蔽电磁波,从而会降低天线的接收灵敏度。

[0094] 然而,根据本示例性实施例的有机发光显示装置,金属层150'包括宽度改变部。因此,能够通过形成为与天线的位置相对应的宽度改变部来防止天线的接收灵敏度下降。例如,图7中示出的A部分可以与天线的位置相对应。

[0095] 金属层150'的宽度改变部可以形成在与天线的位置并不对应的其它位置。例如,如果有机发光显示装置的边缘部分的特定部位容易受到静电影响,则金属层150'的宽度改变部可以与该特定部位相对应。由于会通过金属层150'诱导静电,因此能够通过金属层150'的宽度减小的宽度改变部来降低静电诱导的可能性。

[0096] 由于金属层150'具有宽度改变部,因此绝缘层IL可以包括第一部分和第二部分。绝缘层IL的第一部分通过金属层150'的多个贯穿开口150A接触金属层150'下方的层,绝缘层IL的第二部分在宽度改变部的使金属层150'的宽度减小的部分中且在金属层150'外部接触金属层150'下方的层。在图1和图7的情况下,绝缘层IL的第一部分穿过金属层150'的多个贯穿开口150A接触下基板110,绝缘层IL的第二部分在A部分中的金属层150'的外部直接接触下基板110。

[0097] 图8是示出了根据本发明又一实施例的有机发光显示装置的一部分的剖视图。根据本发明的当前示例性实施例,金属层150'可以在外围区域PA中形成在下基板110和绝缘层IL之间或者在外围区域PA中形成在绝缘层IL中,并且包括多个贯穿开口150A。金属层150'形成在外围区域PA中,然而,金属层150'形成为位于相对于外围区域PA的中心偏向于显示区域DA的位置。例如,金属层150'位于相对于密封剂400的中心轴400CA偏向于显示区域DA的位置。

[0098] 由于密封剂400和绝缘层IL之间的接触面积因多个贯穿孔ILH1和ILH2而增加,所以能够维持或改善密封剂400和下基板110之间的粘附强度。为了增加密封剂400和下基板110之间的粘附强度,优选的是,增加多个贯穿孔ILH1和ILH2的数量。然而,多个贯穿孔ILH1和ILH2的位置由于金属层150'的贯穿开口150A而受到限制。因此,在绝缘层IL的与金属层150'对应的部分中的多个贯穿孔ILH1和ILH2的数量的增加存在限制。

[0099] 根据本发明的当前示例性实施例,金属层150'位于相对于外围区域PA的中心偏向于显示区域DA的位置。因此,金属层150'不会存在于有机发光显示装置的相对于密封剂400的中心轴400CA的大部分外部区域中。因此,无论在该区域中的金属层150'的贯穿开口150A如何,都可以形成绝缘层IL的多个贯穿孔ILH3。结果,通过在有机发光显示装置的大部分外部区域中增加每单位面积的贯穿孔ILH3的数量,能够增加密封剂400和绝缘层IL之间的接触面积。在这种情况下,在绝缘层IL不与金属层150'对应的区域中每单位面积的绝缘层IL的

贯穿孔ILH3数量可以比在绝缘层IL与金属层150'对应的区域中每单位面积的绝缘层的贯穿孔ILH1和ILH2的数量多。

[0100] 金属层150'仍存在于外围区域PA的沿朝着显示区域DA的方向的区域中。这是为了保护多个OLED 200的中间层220。中间层220容易受到诸如氧或水分的杂质的影响。因此,必需提高密封剂400的一部分(这部分靠近于显示区域DA)的硬度。

[0101] 为了提高密封剂400的所述一部分的硬度,必需利用UV光或激光束充分地照射密封剂400的所述一部分。由于金属层150'仍存在于外围区域PA的沿朝着显示区域DA的方向的区域中,因此照射到密封剂400上并贯穿密封剂400的UV光或激光束被金属层150'反射并再次到达密封剂400,从而密封剂400的所述一部分被UV光或激光束充分地照射。

[0102] 图9是示出了根据本发明又一实施例的有机发光显示装置的一部分的剖视图。根据本发明的当前示例性实施例,有机发光显示装置包括虚设半导体层130'。虚设半导体层130'可以在外围区域PA中形成在绝缘层IL上方或下方,或者在外围区域PA中形成在绝缘层IL中。虚设半导体层130'具有与多个贯穿孔ILH1和ILH2相对应的多个贯穿口。图9示出了虚设半导体层130'位于绝缘层IL中,即,位于缓冲层120和栅极绝缘层140之间。密封剂400填充多个贯穿孔ILH1和ILH2以及多个贯穿口。

[0103] 如上所述,为了使用密封剂400并将下基板110和上基板300彼此牢固地结合,应提供充足的接触面积。根据图9中示出的有机发光显示装置,多个贯穿孔ILH1和ILH2的深度由于虚设半导体层130'的存在而变得更深。深度的增加意味着密封剂400和绝缘层IL(包括虚设半导体层130')之间的接触面积增加,从而密封剂400和下基板110之间的粘附强度变强。

[0104] 如上所述,由于显示区域DA包括了包括半导体层130的薄膜晶体管TFT,因此虚设半导体层130'可以包括与半导体层130的材料相同的材料。具体地,虚设半导体层130'和半导体层130可以形成在同一层上。在图9中,虚设半导体层130'与半导体层130一样示出为形成在缓冲层120上。

[0105] 虽然上文描述了有机发光显示装置,但是本发明不限于此。例如,制造有机发光显示装置的方法也可以被包括在本发明的范围内。

[0106] 现在将描述根据本发明实施例的制造有机发光显示装置的方法。所述方法包括准备包括显示区域DA和围绕显示区域DA的外围区域PA的下基板110以及在下基板110的显示区域DA和外围区域PA上方形成绝缘层IL,并且所述方法包括在外围区域PA中形成多个贯穿孔ILH1和ILH2。

[0107] 可以在下基板110的显示区域DA和外围区域PA上方形成缓冲层120、栅极绝缘膜140和层间绝缘膜160。然后,可以形成暴露显示区域DA中的薄膜晶体管TFT的源电极/漏电极170的一部分的贯穿孔,以将像素电极210结合到源电极/漏电极170。与此同时,可以在外围区域PA中形成贯穿缓冲层120、栅极绝缘膜140和层间绝缘膜160的多个贯穿孔ILH1和ILH2。在这种情况下,绝缘层IL可以被认为包括缓冲层120、栅极绝缘膜140和层间绝缘膜160。绝缘层IL可以包括缓冲层120、栅极绝缘膜140和层间绝缘膜160中的至少一者(在图6中,绝缘层IL可以被认为不包括栅极绝缘膜140和层间绝缘膜160)和/或还包括第一保护膜181和第二保护膜182中的至少一者。

[0108] 接下来,形成OLED 200和其它元件。然后,准备与下基板110相对应的上基板300。可以在对下基板110进行处理之前准备上基板300,或者可以在对下基板110进行处理的同

时准备上基板300。这里,处理下基板110可以是指在下基板110上形成绝缘层IL等。然后,利用密封剂400填充(或者大体上填充)绝缘层IL中的多个贯穿孔,并且通过使用密封剂400将下基板110和上基板300彼此结合。

[0109] 当在形成栅电极150的同时形成薄膜晶体管TFT时,可以形成金属层150',其中,金属层150'位于下基板110的外围区域PA中且包括多个贯穿开口150A。在形成绝缘层IL时,可以将金属层150'形成为位于下基板110和绝缘层IL之间。此外,在形成绝缘层IL时,可以将绝缘层IL形成为包括与金属层150'中的多个贯穿开口150A相对应的多个贯穿孔组ILHS,其中,所述多个贯穿孔组ILHS中的每个贯穿孔组ILHS包括两个或更多个贯穿孔。

[0110] 在形成绝缘层IL的步骤中,绝缘层IL可以形成为使得绝缘层150中的多个贯穿孔组ILHS中的每个贯穿孔组ILHS中的两个或更多个贯穿孔之间的最小距离为大约 $2.5\mu\text{m}$ 或更大。最小距离可以提供与前面描述的特性相同的特性。

[0111] 金属层150'可以形成为使得多个贯穿开口150A之间的最小距离为大约 $20.5\mu\text{m}$ 或更大。针对于静电,最小距离可以针对静电提供与前面描述的特性相同的特性。

[0112] 绝缘层IL可以形成为使得在与下基板110(XY表面)平行的表面中,绝缘层IL中的多个贯穿孔ILH1和ILH2的总面积可以占密封剂400的面积的大约9.8%和大约16.5%之间。上限和下限可以提供与上面描述的特性相同的特性。

[0113] 在形成绝缘层IL的步骤中,可以在下基板110的显示区域DA和外围区域PA上方形成缓冲层120、栅极绝缘膜140和层间绝缘膜160;并且可以形成贯穿缓冲层120、栅极绝缘膜140和层间绝缘膜160的多个贯穿孔。

[0114] 可以将金属层150'形成为具有金属层150'的宽度改变的宽度改变部,如图7所示。

[0115] 可以将金属层150'形成为偏向显示区域DA,如图8所示。

[0116] 可以在外围区域PA中在绝缘层IL上方或下方形成虚设半导体层130',或者可以在外围区域PA中在绝缘层IL中形成虚设半导体层130',如图9所示。虚设半导体层130'可以具有与多个贯穿孔ILH1和ILH2相对应的多个贯穿口。虚设半导体层130'可以形成为包括与半导体层130的材料相同的材料。具体地,虚设半导体层130'和半导体层130可以形成在同一层上。

[0117] 如上所述,根据本发明的上述实施例中的一个或多个实施例,提供了一种可以减少震动损坏的有机发光显示装置和一种制造该有机发光显示装置的方法。

[0118] 应该理解的是,在这里描述的示例实施例应该被认为仅仅是描述性的意义而非限制性的目的。每个实施例内的特征或方面的描述应该通常被理解为可适用于其它实施例中的其它相似的特征或方面。

[0119] 虽然已经参照附图描述了本发明的一个或多个实施例,但是本领域普通技术人员将理解的是,在不脱离由权利要求及它们的等同物所限定的本发明的精神和范围的情况下,可以在此做出形式和细节上的各种改变。



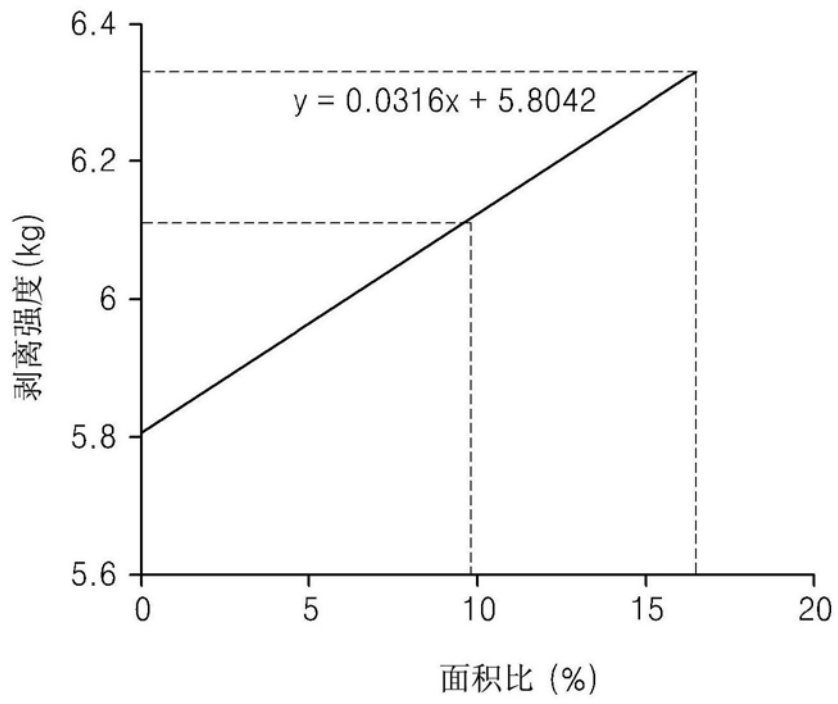


图2

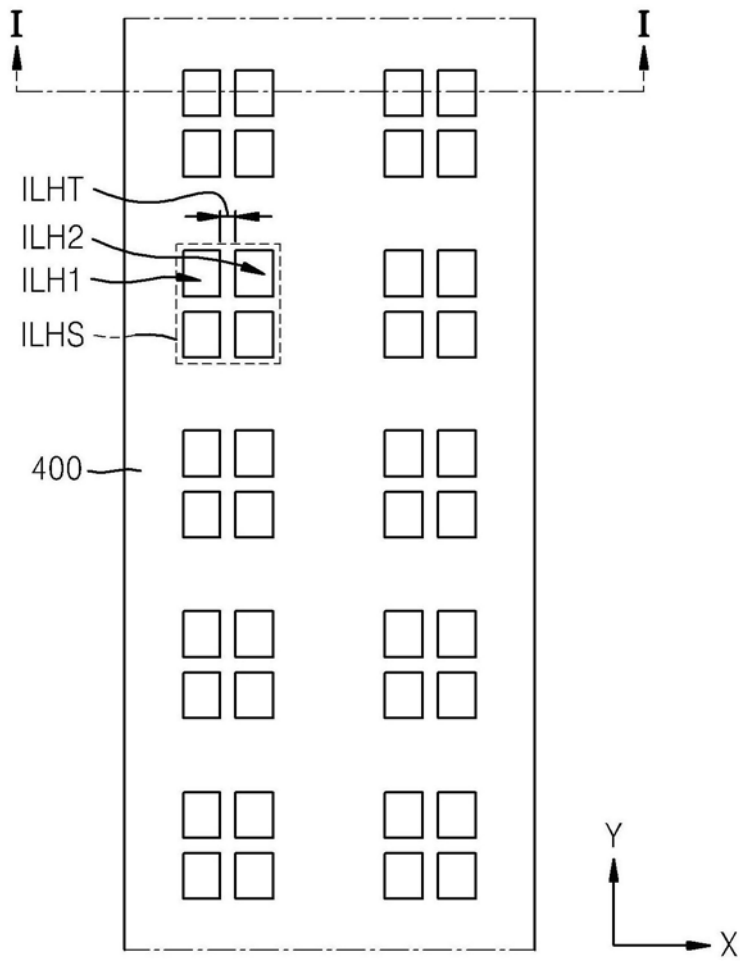


图3

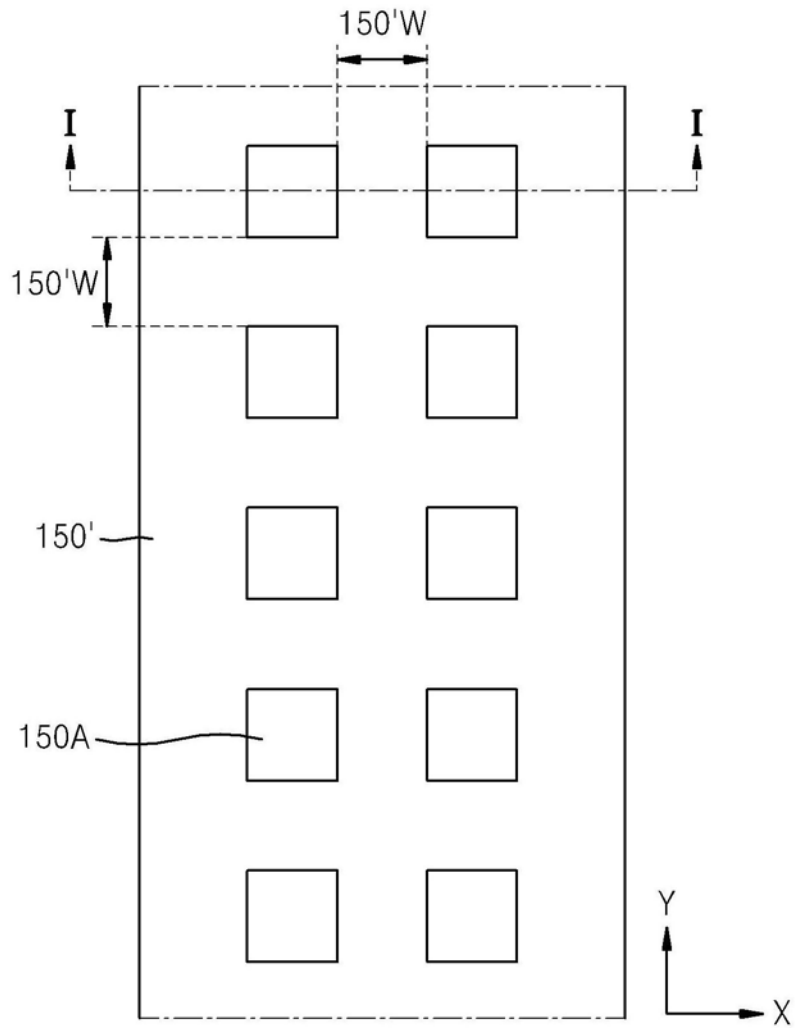


图4

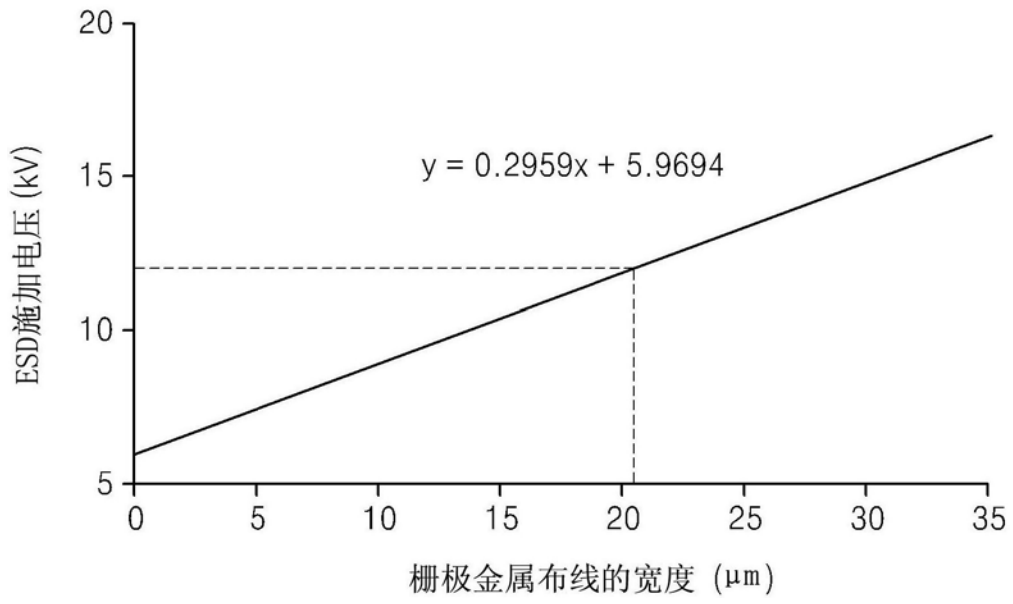


图5









