

1. 一种显示装置,包括:
像素区,所述像素区包括:
平覆层;
通过所述平覆层电耦接至薄膜晶体管的源极或漏极的阳极;
形成在所述阳极上的有机发光层;
形成在所述有机发光层上的阴极;以及
接触区,所述接触区包括:
形成在所述平覆层中的辅助接触孔,所述辅助接触孔具有倒锥形状;
具有形成在所述平覆层上方的第一部分和形成在为倒锥形状的所述辅助接触孔中的第二部分的辅助线;
与所述辅助接触孔内的所述辅助线的所述第二部分物理地接触的所述阴极的一部分,
其中,所述辅助接触孔的倒锥形状使得所述辅助接触孔的上部分比所述辅助接触孔的底部分窄。
2. 根据权利要求1所述的显示装置,还包括:
形成在所述平覆层和所述辅助线的所述第一部分两者上的岸层。
3. 根据权利要求1所述的显示装置,还包括:
形成在所述平覆层上但是使所述辅助线的所述第一部分暴露的岸层。
4. 根据权利要求1所述的显示装置,
其中,所述辅助线的所述第二部分倚靠所述辅助接触孔的多个侧壁而形成;并且
其中,所述阴极的所述一部分与倚靠所述多个侧壁而形成的所述辅助线的所述第二部分物理地接触。
5. 根据权利要求1所述的显示装置,还包括:
在形成在所述辅助接触孔的底上的所述辅助线的所述第二部分上形成的岸材料的岛,
所述岸材料的岛位于所述阴极的一部分之下。
6. 根据权利要求1所述的显示装置,
其中,所述辅助接触孔沿着与所述显示装置的表面平行的方向延伸以分别在水平方向或竖直方向上具有较大的长度或宽度。
7. 根据权利要求1所述的显示装置,还包括:
形成在所述平覆层中的阳极接触孔,所述阳极接触孔具有倒锥形状。
8. 根据权利要求7所述的显示装置,其中,所述阳极倚靠所述阳极接触孔的多个侧壁而形成。
9. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述辅助线是第一辅助线,并且其中,所述显示装置还包括:
形成在所述第一辅助线之下并且电耦接至所述第一辅助线的第二辅助线。
10. 根据权利要求9所述的显示装置,
其中,所述第二辅助线的厚度大于所述薄膜晶体管的源极或漏极的厚度。
11. 根据权利要求1所述的显示装置,
其中,所述平覆层包括在所述接触区中的第一厚度和在所述像素区中的第二厚度;并且

其中,所述第一厚度比所述第二厚度厚。

12. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述平覆层是第一平覆层,并且其中,所述辅助线是第一辅助线。

13. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述平覆层是第二平覆层,并且其中,所述辅助线是第一辅助线,所述显示装置还包括:

形成在所述第二平覆层之下的第一平覆层。

14. 根据权利要求13所述的显示装置,还包括:

通过所述第一平覆层电耦接至薄膜晶体管的源极或漏极的连接电极;

通过所述第二平覆层电耦接至所述连接电极的阳极。

15. 根据权利要求14所述的显示装置,还包括:

形成在所述第一平覆层上并且电耦接至所述第一辅助线的第二辅助线,所述第二辅助线的厚度大于所述连接电极的厚度。

16. 根据权利要求1所述的显示装置,

其中,所述像素区是多个,

多个所述像素区跨表面以网格图案对准,

每个阳极与每个其它阳极电隔离,

所述阴极是电公共的,并且

所述辅助线包括第一辅助线的水平集合和第一辅助线的竖直集合,

其中,所述第一辅助线的所述水平集合沿着第一轴横过所述像素区,所述水平集合中的每个所述第一辅助线在所述像素区中的两行之间通过;

所述第一辅助线的所述竖直集合沿着第二轴横过所述像素区,所述竖直集合中的每个所述第一辅助线在所述像素区中的两列之间通过;并且

每个所述第一辅助线电耦接至靠近所述像素区之一而定位的所述阴极的一部分。

17. 根据权利要求16所述的显示装置,其中,对于所述像素区的至少一个子集,所述第一辅助线之一位于所述子集中的每个像素区的至少一侧。

18. 根据权利要求17所述的显示装置,其中,对于所述像素区的所述至少一个子集,所述第一辅助线之一位于所述子集中的每个像素区的每一侧。

19. 根据权利要求16所述的显示装置,其中,

多个所述辅助接触孔位于第一辅助线的所述水平集合和所述竖直集合之间的多个交叉点处,并且

第一辅助线的所述水平集合和所述竖直集合通过所述接触孔电耦接。

20. 根据权利要求16所述的显示装置,还包括:

形成在所述第一辅助线的所述水平集合之下并且电连接至所述第一辅助线的所述水平集合的第二辅助线的水平集合;以及

形成在所述第一辅助线的所述竖直集合之下并且电连接至所述第一辅助线的所述竖直集合的第二辅助线的竖直集合。

21. 根据权利要求20所述的显示装置,其中,所述第二辅助线由与每个所述像素区的源极、漏极或连接电极相同的材料形成。

22. 根据权利要求20所述的显示装置,其中,所述第二辅助线包括多个不连续部,从而

在每个所述像素区之间的所述第二辅助线中留有间隙。

23. 根据权利要求20所述的显示装置, 还包括:

形成在所述第二辅助线下方并且与所述第二辅助线物理地接触的层间电介质。

降低有机发光显示装置的阴极中的电阻的辅助线

[0001] 对相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求在2015年4月2日提交的韩国专利申请第10-2015-0046695号的优先权和权益,为了所有目的而将其通过引用并入本文,如在本文中完全陈述一样。

技术领域

[0003] 本发明涉及其中围绕像素区设置有辅助线的有机发光显示装置及其制造方法。

背景技术

[0004] 随着信息导向型社会的发展,对用于显示图像的各种显示装置的需求增加。近来,已利用了各种显示装置,例如LCD(液晶显示器)、PDP(等离子体显示面板)、OLED(有机发光显示装置)或有机电致发光显示装置。各种显示装置包括与之对应的显示面板。

[0005] 在显示面板中,薄膜晶体管形成在每个像素区中,并且特定的像素区通过薄膜晶体管的电流流动来控制。薄膜晶体管由栅极和源极/漏极电极组成。

[0006] 有机发光显示器包括形成在两个不同的电极之间的发光层。当由一个电极产生的电子与由另一电极产生的空穴被注入到发光层中时,所注入的电子和空穴彼此相组合以产生激子。然后,当所产生的激子从激发态跃迁至基态时所产生的激子发光以由此显示图像。

[0007] 同时,在有机发光显示器中,诸如注入电子的阴极的电极由于阴极的电阻而可能呈现电压降。随着显示装置的尺寸的增大,电压降可能增大并且这可能引起亮度的劣化。因此,形成辅助线(或辅助电极)以降低或消除电压降。

发明内容

[0008] 描述了其中可以形成辅助线以接触显示器的像素的阴极的显示装置。辅助线形成在具有倒锥形状的接触孔内,从而免于在制造期间需要附加的层和过程步骤来将辅助线电连接至阴极。在一种实施方式中,显示装置包括像素区和接触区。在像素区内,阳极通过平覆层电耦接至薄膜晶体管的源极或漏极。有机发光层形成在阳极上,并且阴极形成在有机发光层上。在接触区内,辅助接触孔形成在平覆层中,辅助接触孔形成为具有倒锥形状。辅助线具有形成在平覆层上方的第一部分和形成在为倒锥形状的辅助接触孔中的第二部分。阴极的一部分与辅助接触孔内的辅助线的第二部分物理地接触。辅助接触孔的倒锥形状使得辅助接触孔的上部分比辅助接触孔的底部分窄。

[0009] 应该理解,本发明的前述一般描述和下面的详细描述是示例性的和说明性的并且旨在提供对所要求保护的本发明的进一步的解释。

[0010] 本发明的附加优点、目的和特征将在下面的描述中被部分地陈述,并且在研究下面内容时或通过本发明的实践,使得本领域的普通技术人员明白本发明的附加优点、目的和特征的部分。通过在书面描述及其权利要求以及附图中特别指出的结构,可以实现和获得本发明的目的和其它优点。

附图说明

[0011] 另外,根据结合附图进行的详细描述,本发明的上述和其它目的、特征和优点将更加明显,其中:

[0012] 图1示意性地示出了根据实施方式的显示装置;

[0013] 图2示出了其中发生电压降的结构;

[0014] 图3是示出在不采用辅助电极的情况下由于电压降而导致的亮度的劣化的曲线图;

[0015] 图4示出了用于通过分割部形成辅助电极的构造;

[0016] 图5示出了根据本发明的实施方式的具有单个平覆层的显示面板的堆叠结构;

[0017] 图6示出了根据本发明的另一实施方式的具有两个平覆层的显示面板的堆叠结构;

[0018] 图7至图9是示出根据本发明的实施方式的形成图5的面板结构的过程的截面图;

[0019] 图10至图13是与图7至图9的截面图相关的平面图;

[0020] 图14和图15是示出根据本发明的实施方式的形成图6的面板结构的过程的截面图;

[0021] 图16和图17是与图14至图15的截面图相关的平面图;

[0022] 图18是示出在将本发明的一种实施方式应用于面板时在面板中辅助线相对于像素区和阳极的位置的图;

[0023] 图19是示出在将本发明的另一实施方式应用于面板时在面板中辅助线相对于像素区和阳极的位置的图;以及

[0024] 图20是示出实施上述本发明的实施方式的过程的流程图。

具体实施方式

[0025] 下文中,将参照附图描述本发明的示例性实施方式。在通过参考标号指代附图的元件方面,尽管相同的元件示出在不同的附图中,但是相同的参考标号将指代相同的元件。另外,在本发明的下面的描述中,在可能使本发明的主题稍微不清楚的情况下,可以省略合并到本文中的公知的功能和构造的详细描述。

[0026] 另外,当描述本发明的部件时,本文中可以使用术语比如,第一、第二、A、B、(a)、(b)等。这些术语中的每一个不被用于限定相应部件的本质、顺序或序列,而是仅用于区分相应部件与另一部件。在描述某一结构元件“连接至”、“耦接至”另一结构元件或者与另一结构元件“接触”的情况下,应该理解,另一结构元件可以“连接至”、“耦接至”该结构元件或者与该结构元件“接触”以及某一结构元件直接连接至另一结构元件或者直接与另一结构元件接触。

[0027] 图1示意性地示出了根据实施方式的显示装置。

[0028] 参照图1,根据实施方式,显示装置100包括:显示面板110,显示面板110在其上在第一方向(例如,竖直方向)上形成有多个第一线VL1至VL_m并且在其上在第二方向(例如,水平方向)上形成有多个第二线HL1至HL_n;第一驱动单元120,第一驱动单元120向多个第一线VL1至VL_m提供第一信号;第二驱动单元130,第二驱动单元130向多个第二线HL1至HL_n提供

第二信号;以及时序控制器140,时序控制器140控制第一驱动单元120和第二驱动单元130。

[0029] 在显示面板110中,多个像素(P)由在第一方向(例如,竖直方向)上形成的多个第一线VL1至VL_m和在第二方向(例如,水平方向)上形成的多个第二线HL1至HL_n的交叉来限定。

[0030] 第一驱动单元120和第二驱动单元130可以包括输出用于显示图像的信号的至少一个驱动器IC。

[0031] 在显示面板110上在第一方向上形成的多个第一线VL1至VL_m例如可以是在竖直方向(第一方向)上形成的用于向竖直像素线传递数据电压(第一信号)的数据线,且第一驱动单元120可以是用于向数据线提供数据电压的数据驱动单元。

[0032] 另外,在显示面板110上在第二方向上形成的多个第二线HL1至HL_m例如可以是在水平方向(第二方向)上形成的用于向水平像素线传递扫描信号(第二信号)的栅极线,且第二驱动单元130可以是用于向栅极线提供扫描信号的栅极驱动单元。

[0033] 另外,显示面板110包括与第一驱动单元120和第二驱动单元130连接的垫部分。当第一驱动单元120向多个第一线VL1至VL_m提供第一信号时,垫部分向显示面板110传递相同的信号,并且同样地,当第二驱动单元130向多个第二线HL1至HL_n提供第二信号时,垫部分向显示面板110传递相同的信号。

[0034] 像素包括一个或多个子像素。子像素可以具有形成在其中的特定颜色的滤色器,或者子像素可以指其中有机发光二极管可以发射特定颜色的光而没有滤色器的单元。在子像素中限定的颜色可以包括红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)并且可以选择性地包括白色(W),但是本发明不限于此。子像素包括单独的薄膜晶体管 and 连接至其的电极,因此下文中,构成像素的子像素也将被视为像素区。

[0035] 有机发光显示装置可以以顶发射型、底发射型或双发射型实施。甚至对于任何发射类型,大尺寸的显示面板在形成在前面的阴极的过程中也可能呈现阴极的电压降,因此可以在非孔径区中形成辅助电极或辅助线以降低或消除电压降。在下文中,在说明书中将以顶发射型对显示装置进行描述,但是本发明的实施方式不限于此,并且本发明可以应用于能够防止阴极的电压降的所有显示装置。

[0036] 图2示出了其中发生电压降的结构。关于向显示面板施加电力的结构,电力源190通过第一驱动单元120和第二驱动单元130向显示面板的显示区111施加基础电力,例如参考标号180a和180b。由于基础电力是从上和下边缘施加的,所以亮度在显示区111的边缘中最高,并且在其中最低。该特征将在图3中描述。

[0037] 图3是示出在不采用辅助电极的情况下由于电压降而导致的亮度的劣化的曲线图。参照图3,亮度在边缘(其中基础电力以图2中的参考标号180a和180b提供)中高,而在其中心低。随着显示装置的尺寸的增大,这样的现象可能更严重。辅助电极将防止这样的电压降和亮度的劣化。

[0038] 顶发射型的典型有机发光显示装置采用薄膜阴极($\sim 100\text{\AA}$),所以亮度的非均匀性可能由阴极的高电阻引起。另外,由于白EL被沉积在面板阵列的前表面上,所以不容易施加辅助电极或辅助线。处理上述限制的方法之一是引入分割结构以使得阴极通过IZO沉积、以使得辅助电极暴露的方式与辅助电极实现接触,以由此提高亮度的均匀性,即使白EL被沉积在面板阵列上。

[0039] 图4示出了用于通过分割部形成辅助电极的构造。在基板401上定位缓冲器402,并且形成缓冲器上的有源层405、栅极绝缘体407、栅极410、层间电介质415、源极或漏极420、钝化层425、第一平覆(pacification)层427、第二平覆层435、连接至源极或漏极420的连接电极430、由与连接电极430相同的材料形成的第一辅助电极431以及第一电极(或例如阳极440),其中,源极或漏极420通过形成在层间电介质415中的接触孔418与有源层405连接。另外,由与阳极440相同的材料形成的第二辅助电极441、岸(bank)450、有机发光层470、第二电极(或例如阴极480)和分割部490被定位在其上。第一辅助线431的厚度可以与连接电极430的厚度相同,或者第一辅助线可以比连接电极430厚。

[0040] “像素”表示像素区,且“接触”指的是其中辅助电极和作为第二电极的阴极彼此连接的接触区。

[0041] 在应用图4的分割结构的情况下,亮度的均匀性能够增强,但是三个层(430、435和490)将被添加以形成辅助电极和分割部。也就是说,厚的辅助电极被用于降低关于阴极的电阻,并且平覆层被添加以使其变平。另外,在前表面上在由于分割部没有形成白EL的区域中形成白EL的非沉积区(没有在图4中单独标记),以由此形成使得辅助电极与阴极实现接触的结构。

[0042] 三个层被用于利用图4的分割结构来实现辅助电极,并且为此,添加辅助电极441的过程(沉积→曝光→显影→蚀刻)、岸层450的过程(涂覆→曝光→显影→热处理)以及分割部490的过程(涂覆→曝光→显影→热处理)。

[0043] 在图4所示出的实施中,分割部490形成在岸材料的岛452上,岸材料的岛452形成在第二辅助线441的一部分上。在一种实施方式中,岸材料的岛填充其中形成有第二辅助线以接触第一辅助线431的辅助接触孔437的其余部分。岸材料的岛从第二辅助线441和阴极480足够远地突出,以允许分割部490以不与阴极480的与第二辅助线物理地接触的部分物理地接触的方式形成。

[0044] 下面,在本说明书中,讨论了在没有分割部的情况下用于将辅助电极或辅助线与阴极连接的构造。为此,本发明的实施方式可以利用在金属与无机材料之间的阶梯覆盖方面的差异,使得有机发光层不沉积在辅助线的一些区域中。

[0045] 尽管缓冲层、平覆层(或平覆膜)和钝化层可以被称为不同的名称,但下文中它们将一起被称为保护层。保护层可以被插入在源极/漏极与栅极之间、栅极与有源层之间、阳极与源极/漏极之间或者阳极与阴极之间,并且可以由有机材料或无机材料形成,但在本发明中保护层不限于此。

[0046] 在本发明中,与阴极实现接触的辅助线被定位在像素区之间,并且辅助线由与阳极、源极/漏极或者用于电连接其的连接电极M3相同的材料形成,所以可以在没有附加掩模的情况下执行形成辅助线的过程。在本说明书中,将可互换地使用辅助电极和辅助线。另外,在通过增大辅助电极/辅助线与有机发光层的距离的方式来连接辅助线与阴极的过程中,辅助线与阴极由于有机发光层与阴极材料之间的阶梯覆盖的差异而彼此连接,而有机发光层不能在辅助线与阴极之间渗透,使得辅助线与阴极的接触部分可以增大。

[0047] 下文中,本发明被应用于包括基板、第一电极以及有机发光层和第二电极的结构,在基板上限定有多个像素区,第一电极被定位在每个像素区上,有机发光层和第二电极被定位在该多个第一电极上。将对有机发光显示装置进行描述,在有机发光显示装置中,第一

辅助线与保护层中的第二电极实现接触,第一辅助线以第一方向或第二方向中的至少一个被定位在两个或更多个像素区之间,第一电极被定位在保护层中。更具体地,第一接触孔(也被称为辅助接触孔590)被定位在保护层中以使第二电极与第一辅助线实现接触。第一辅助线被定位在像素区之间,并且由于第一辅助线由与第一电极(例如,阳极)相同的材料以相同的过程形成,所以过程的数目可以减少。另外,不需要单独的层以形成第一辅助线,所以可以实现薄膜显示面板。此外,由于第二电极(例如,阴极)归因于第一辅助线而被均匀地设置在显示面板中,所以显示面板的亮度可以是均匀的以由此增强视觉灵敏度。

[0048] 在本发明的实施方式中,可以在第一辅助线的下方形成第二辅助线。尽管在图5和图6中公开了形成第二辅助线的各种实施方式,但是本发明不限于此。也就是说,可以通过消除图5或图6中的第二辅助线520或620来实施本发明的一种实施方式,或者可以通过采用图5或图6中的第二辅助线520或620来实施本发明的另一实施方式。也就是说,可以选择性地包括第二辅助线520或620。

[0049] 图5示出了根据本发明的实施方式的具有单个平覆层的显示面板的堆叠结构。

[0050] 在图5中,第一辅助线540由与阳极/反射器440相同的材料形成。第二辅助线520由与源极/漏极420相同的材料形成。提供接触孔580,阳极440与源极/漏极420通过接触孔580彼此接触。作为保护层的一个示例的第一平覆层427使用负性光致抗蚀剂与作为分割结构的接触孔590一起形成。低电阻阴极通过阴极480与第一辅助线540之间的接触来实施。归因于在沉积的过程中有机发光层470的有机材料径直行进的事实,有机材料不沉积在台阶形状或倒锥形状的接触孔590的壁上。同时,由于沉积中不规则的方向性,金属具有好的阶梯覆盖,所以金属能够沉积在倒锥形状的接触孔590的壁上。因此,仅低电阻阴极与辅助电极540在接触孔590的壁上实现接触。

[0051] 平覆层在其厚度上是不同的,这是因为层间电介质415形成在像素区中的源极/漏极420的下方,而层间电介质415不形成在第二辅助线520的下方。据此,随着呈倒锥形状的负性光致抗蚀剂的厚度的增大,有机材料(EL)的非渗透区变宽,使得阴极更容易与辅助线实现接触。也就是说,与岸450和平覆层427一样高的台阶可以防止有机材料的渗透。

[0052] 图5的构造与图4的构造相比,由于消除了连接电极430、第二平覆层435和与图4的分割部490相关的层,所以曝光过程可以被减少三次,并且通过去除三个层能够增强该过程的效率。特别地,在应用于顶发射型的情况下,其过程的数目可以与底发射型的数目相同,所以成本可以相当大地降低。另外,本实施方式实现了薄膜显示面板,并且通过在作为像素区之间的非孔径区的接触区中形成辅助线而降低或消除了阴极的电压降以由此保证均匀的亮度。另外,在图5的构造中也已去除了图4的钝化层425。对于阶梯覆盖可以选择性地包括钝化层425。

[0053] 参照图5的构造,接触孔590比接触孔580深,第一辅助线540形成在接触孔590中,阳极440连接至接触孔580。接触孔580和590两者(以及下面参照图6描述的接触孔680和690)形成为具有倒置的“V”结构,使得接触孔的底比接触孔的顶宽,并且侧壁以从底到顶成角度的方式倾斜。由于该构造,在沉积发光层470的过程中有机材料不渗透到接触孔590中。相比之下,由于该装置的导电层(线/电极)的成角度的形成,电接触区形成在接触孔的侧壁上的这些任何两个导电层之间。特别是对于图5和图6中的阴极和第一辅助线,该电接触是电力从辅助线传递至阴极的方式,从而降低了阴极自身中的电阻而不管像素位于显示器中

的哪里。

[0054] 图6示出了根据本发明的另一实施方式的具有两个单个平覆层的显示面板的堆叠结构。根据图6的结构,由与使得源极或漏极420与图4的结构中的阳极440实现接触的连接电极430相同的材料形成的第二辅助线620在厚度上可以增大。结果,由于第二辅助线620的厚度的增大,阴极480的电阻可以降低。

[0055] 换言之,第二辅助线620与源极/漏极420独立地形成,所以在该过程中可以厚地沉积第二辅助线620。因此,可以通过增大第二辅助线620的厚度来降低阴极480的电阻。

[0056] 此外,由于第二辅助线620与源极/漏极420形成在不同的层中,所以其可以被竖直地连接以便不与栅极交叠。也就是说,第二辅助线620可以以网格的形式形成以在竖直方向上与第一辅助线640交叠。之后将参照图16对此进行描述。

[0057] 也就是说,图6与图4相比,通过去除分割部490来消除一个层以由此简化该过程。另外,当形成在非孔径接触区中的第二辅助线620的厚度增大时,线电阻可以降低。如本发明的实施方式,负性光致抗蚀剂可以被用作平覆层。这里,与图5的实施方式的区别在于可以使用辅助线来施加较厚的线以由此保证高的孔径比。也就是说,与图5的实施方式相比,图6的实施方式可以应用于不容易获得线的低电阻的情况。在厚辅助线的情况下,面板的孔径比可以增大。

[0058] 与图4类似,该实施可以包括形成在接触孔590的底附近的第一辅助线上的岸材料的岛452。该岸材料的岛被阴极480的形成在接触孔590中的部分所覆盖。

[0059] 图5和图6的有源层405可以由氧化物半导体或低温多晶硅(LTPS)形成。源极/漏极420、栅极410、连接电极430和第二辅助线520或620可以由导电材料形成。例如,它们可以由Cu/Mo/Ti或Mo/Al/Mo的合金形成,但是它们不限于此,而是可以应用各种材料。阳极/反射器440和第一辅助线540或640可以由ITO或ITO/Ag/ITO形成。可以利用OC(覆盖层)形成岸450,并且可以利用IZO或MgAg形成阴极。

[0060] 由于图5和图6中的第一辅助线540或640以相同的过程由与阳极440即第一电极相同的材料形成,所以能够减少掩模的数目并且能够简化该过程。

[0061] 在图5和图6中,第一辅助线540或640通过接触孔590或690与第二辅助线520或620实现接触,并且能够通过增大与阴极连接的辅助线的厚度来实施具有低电阻的阴极。另外,在辅助线被配置成以网格的形式彼此交叠的情况下,辅助线被施加有与阴极类似的基础电力,使得基础电力被均匀地施加于显示面板的中心区域以及显示面板的边缘,以由此提高显示面板中的亮度的均匀性。

[0062] 图7至图9是示出根据本发明的实施方式的形成图5的面板结构的过程的截面图。

[0063] 参照图7,在基板401上定位缓冲器402,并且在缓冲器上形成有源层405、栅极绝缘体407、栅极410、层间电介质415、源极和漏极420和第一平覆层427。另外,第二辅助线520通过相同的掩模由与源极和漏极420相同的材料形成。负性光致抗蚀剂可以被用作第一平覆层427的示例。

[0064] 图8示出了蚀刻图7的负性光致抗蚀剂以形成接触孔580以允许源极/漏极420的一部分与阳极440实现接触,以及形成接触孔590用于第二辅助线520的部分接触。负性光致抗蚀剂被蚀刻为具有倒锥形状。

[0065] 图9示出了阳极440被形成为通过图8的接触孔580与源极/漏极420实现接触,并且

同样第一辅助线540被形成为与第二辅助线520实现接触。接着,形成岸450、有机发光层470和阴极480,并且阴极480可以与第一辅助线540实现接触。

[0066] 图10至图13是与图7至图9的截面图相关的平面图。

[0067] 图10是示出图7的截面图中的在形成第一平覆层427之前的结构的平面图。形成数据线420a和420b、与其实现接触的源极/漏极420以及相同材料的第二辅助线520。在第二辅助线520不形成在层间电介质415上的情况下,其可以在垂直方向上具有不连续部,如图10中所示。在层间电介质415(图10中未示出)被定位在第二辅助线520下方的情况下,第二辅助线520可以在垂直方向上具有连续结构。在在另一区域中可以固定用于防止构成有机发光层的有机材料的沉积的台阶的情况下,层间电介质415可以被定位在第二辅助线520的下方。否则,层间电介质415不形成在第二辅助线520下方以固定台阶,并且以由此帮助实现通过阶梯覆盖沉积第一辅助线540和沉积阴极480。

[0068] 图11是与图9的截面图对应的平面图。阳极440通过接触孔580与源极/漏极420实现接触。另外,第一辅助线540由与阳极440相同的材料以相同的过程形成。第一辅助线540可以在垂直方向和水平方向上以栅格(或具有行和列的矩阵或网格)的形式形成。在另一实施方式中,第一辅助线540可以在垂直方向或水平方向中的任何一个上形成。

[0069] 图11的接触孔590(以及图6所示出的实施方式中的接触孔690)可以在垂直方向上或者在水平方向上延伸。也就是说,整个第一辅助线540可以被配置成包括与接触孔580类似的台阶,并且接触孔590的尺寸和位置可以根据显示面板的特性而变化。也就是说,如果第一辅助线540与阴极之间的接触部分增大,则沿第一辅助线540的边界不同地形成或蚀刻接触孔590。

[0070] 图12是图11中的其中形成有岸的一个平面图。岸450可以形成为使得第一辅助线540被部分地暴露(这也适用于图6中所示的实施方式中的第一辅助线640)。第一辅助线540的未被岸450覆盖的区域与阴极实现接触以便防止阴极的电压降。

[0071] 图13是是图11中的其中形成有岸的另一平面图。图5和图6的实施方式示出了如下示例性实施:岸450至少部分地覆盖第一辅助线540/640,例如最顶部平覆层(分别为图5和图6中的427和435)的顶表面上的部分。然而,在另一实施方式中,岸450可以形成为使得整个第一辅助线540被暴露。第一辅助线540的未被岸450覆盖的区域与阴极接触以便防止阴极的电压降。

[0072] 图14和图15是示出根据本发明的实施方式的形成图6的面板结构的过程的截面图。

[0073] 参照图14,在基板401上定位缓冲器402,并且在缓冲器上依次形成有源层405、栅极绝缘体407、栅极410、层间电介质415、源极和漏极420、钝化层425和第一平覆层427。连接电极430通过接触孔670与源极/漏极420实现接触,且第二辅助线620由与连接电极430相同的材料形成。

[0074] 图15是示出第二平覆层435以及形成在其上的阳极440和第一辅助线640的截面图。负性光致抗蚀剂可以作为第二平覆层435的示例而被涂覆。第二平覆层435的两个接触孔680和690以倒锥形状形成,并且阳极440和第一辅助线640形成在接触孔680和690的壁上。然后,形成岸450、有机发光层470和阴极480,使得阴极480与第一辅助线640实现接触。

[0075] 图16和图17是与图14至图15的截面图相关的平面图。

[0076] 图16是示出图14中的除了对应于保护层的第一平覆层427、钝化层425和层间电介质415之外的线的构造的平面图。

[0077] 参照图17,如图15的截面图所示,形成阳极440(在图15中但未在图17中示出)和第一辅助线640。阳极440通过接触孔680与连接电极430实现接触,并且第一辅助线640通过接触孔690与第二辅助线620实现接触。然后,形成岸450(在图6中但未在图17中示出),使得第一辅助线640与阴极实现接触,如图12和图13所示。

[0078] 如上面在图11中所述,图17的接触孔690可以在竖直方向上或者在水平方向上延伸。也就是说,整个第一辅助线640可以被配置成包括与接触孔690相似的台阶,并且接触孔690的尺寸和位置可以根据显示面板的特性而变化。也就是说,如果第一辅助线640与阴极之间的接触部分增大,则可以沿第一辅助线640的边界不同地形成或蚀刻接触孔690。

[0079] 在应用本发明的情况下,其中沉积有第一辅助线540或640的接触孔590或690的壁成形为倒锥形状。在实施方式中,在其中形成有接触孔590或690的保护层(例如,平覆层427和435)使用负性光致抗蚀剂来形成的情况下,接触孔590和690以倒锥形状形成,并且有机材料(EL)不渗入壁中以由此实现阴极与第一辅助线540或640的接触。通过与岸450和平覆层427一样高的台阶可以防止有机材料渗透到接触孔中。

[0080] 也就是说,即使在没有掩模的情况下沉积有机材料,有机材料也不沉积在第一辅助线540或640的壁上以由此增大阴极与第一辅助线540或640之间的电接触面积。同时,当有机层在没有掩模的情况下沉积时或者当有机层在没有分离辅助线区的情况下沉积时,有机发光层可以形成在接触孔590或690的下方。据此,在形成本发明中的辅助线时,当沉积有机材料时不添加掩模以由此提高过程效率。

[0081] 当如上所述在显示面板上以网格的形式形成辅助线时,可以在一个方向上或者优选地在两个方向(例如,水平方向和竖直方向)上形成辅助线以与阴极实现接触。

[0082] 图18是示出在本发明的一种实施方式所应用于的面板中辅助线相对于像素区和阳极的图。阳极440以及辅助线1810和1820被定位在像素区中。辅助线1810和1820被布置为形成线的网格。竖直辅助线1810沿着第一轴通过,并且如果不是整体也是大部分平行于彼此并且还如果不是整体也是大部分平行于显示表面的平面。水平辅助线1820沿着第二轴通过,并且如果不是整体也是大部分垂直于第一轴并且还如果不是整体也是大部分平行于显示表面的平面。

[0083] 辅助线1810和1820可以被放置在子像素或像素的每个行或列之间、子像素的每两行或列之间、子像素的每行和每个其它列之间反之亦然、或者包括每第五行与每第三列之间的布置的任何其它组合等。线之间的较大距离代表折中,因为线之间的距离越大,位置远离所述线之一的像素处的阴极中的电阻越大。

[0084] 在辅助线中的竖直辅助线1810的下方,可以定位由与源极或漏极电极相同的材料形成的另一(第二)辅助线(见图5的实施方式中的520),或者可以定位由与连接电极(见图6的实施方式中的430)相同的材料形成的另一辅助线(见图6的实施方式中的620)。另外,彼此交叠的辅助线可以通过交叉区1830中的接触孔彼此实现接触。

[0085] 另外,在图18中,辅助线1810和1820的一端或两端可以作为阴极(即,第二电极)被施加以相同的电力(基础电力)和/或相同的电压和电流,使得基础电力/电压/电流能够被更加均匀地施加于整个显示面板。因此,亮度在显示面板的边缘和中心两者中是均匀的。

[0086] 尽管在图18中辅助线1810和1820被定位在像素区之间,但是辅助线可以根据孔径比不同地形成。

[0087] 与图18不同,图19示出了其中辅助线1910和1920形成在像素区之间的非孔径区的一部分中的实施方式。这可以鉴于显示面板的尺寸及其孔径比而不同地应用。也就是说,像素区之间的整个非孔径区不被配置为接触区,而其一部分可以被配置为形成有辅助线1910和1920的接触区。

[0088] 图20是示出实施本发明的上述实施方式的过程的流程图。在基板上形成多个像素区,并且在像素区上形成保护层(S2010)。这对应于形成平覆层(参见图5的435和图6的427)的操作,在上面图5和图6中,阳极440将形成在平覆层上。在保护层中,形成第一接触孔590或690和第二接触孔580或第二接触孔680(S2020),其中第一辅助线被定位在第一接触孔590或690中,第二接触孔580暴露被定位在像素区中的薄膜晶体管的源极或漏极420的一部分,第二接触孔680暴露与源极或漏极420连接的连接电极。接着,形成第一电极440使得第一电极440被沉积在接触孔580或680的壁上,并且形成第一辅助线540或640使得第一辅助线580或680被沉积在第一接触孔590或690的壁上(S2030)。

[0089] 之后,形成限定像素区并且暴露第一接触孔590或690的岸,然后形成有机发光层(S2040)。在形成有机发光层时,由于第一接触孔590或690的台阶和岸450,有机发光层不沉积在第一接触孔590或690的壁上。例外地,有机发光层可以沉积在第一接触孔590或690的底表面上。之后,在有机发光层上形成通过第一接触孔590或690与第一辅助线540或640实现接触的第二电极(S2050)。

[0090] 图5的结构还可以包括在操作S2010之前形成第二辅助线520的操作。例如,可以在操作S2010之前形成源极或漏极420以及第二辅助线520,并且可以在第一接触孔590中暴露第二辅助线520。图5的结构可以减小保护层,使得能够增强过程效率。

[0091] 图6的结构还可以包括在操作S2010之前形成第二辅助线620的操作。例如,可以在操作S2010之前形成暴露源极或漏极420的一部分的第三接触孔670,并且可以形成通过第三接触孔670与源极或漏极420连接的连接电极以及第二辅助线620。之后,可以通过第一接触孔690暴露第二辅助线620。此时,可以厚地形成第二辅助线620。也就是说,由于第二辅助线620与源极/漏极420独立地形成,所以在该过程中第二辅助线620可以厚地沉积。因此,可以通过增大第二辅助线620的厚度来降低阴极480的电阻。

[0092] 本发明可以应用于开发如下结构:通过该结构,可以在大尺寸显示面板中特别是顶发射型的有机发光二极管(OLED)中增强亮度的均匀性。

[0093] 当应用图20的过程时,第一辅助线位于像素区之间,并且第一辅助线由与第一电极即阳极相同的材料形成,所以能够减少过程的数目。另外,由于不需要形成用于第一辅助线的单独的层,所以可以制造薄膜显示面板。此外,第二电极即阴极通过第一辅助线被均匀地设置在显示面板中,使得显示面板的亮度能够是均匀的并且还能够提高其视觉灵敏度。

[0094] 一般而言,TE OLED的高的阴极电阻引起亮度的非均匀性,所以为了克服该问题,需要低电阻阴极。如图3所示,在辅助线被插入在平覆层之间并且阴极通过分割结构与辅助线实现接触的情况下,层的数目可增加。例如,诸如第二平覆层、辅助线或分割部的层可增加。

[0095] 同时,在本发明中,源极/漏极和阳极(或反射器)被用作辅助线,并且通过使用负

性光致抗蚀剂将第一平覆层形成为分割结构,使得阴极与辅助线实现接触以由此实施低电阻阴极。由于在沉积过程中有机材料径直行进,但是金属由于不规则的方向性而具有好的阶梯覆盖,所以金属能够被沉积在形成在平覆层中的接触孔上,使得辅助线与阴极实现接触。另外,当形成源极/漏极时可以在垂直方向上形成辅助线,并且另外地,当形成阳极时可以有以网格的形式形成辅助线,以由此实现接触。

[0096] 上面的说明书和附图提供了本发明的技术构思的示例仅用于说明目的。本领域技术人员将理解,在不脱离本发明的实质特征的情况下,可以在形式上做出各种更改和改变,例如构造的合并、拆分、替代和改变。因此,在本发明中所公开的实施方式仅旨在描述本发明的技术构思而不旨在限制本发明的技术构思。另外,本发明的技术构思的范围不被实施方式所限制。本发明的范围将如下理解:基于附属权利要求以包括在等同于权利要求的范围内的所有技术思路都属于本发明。

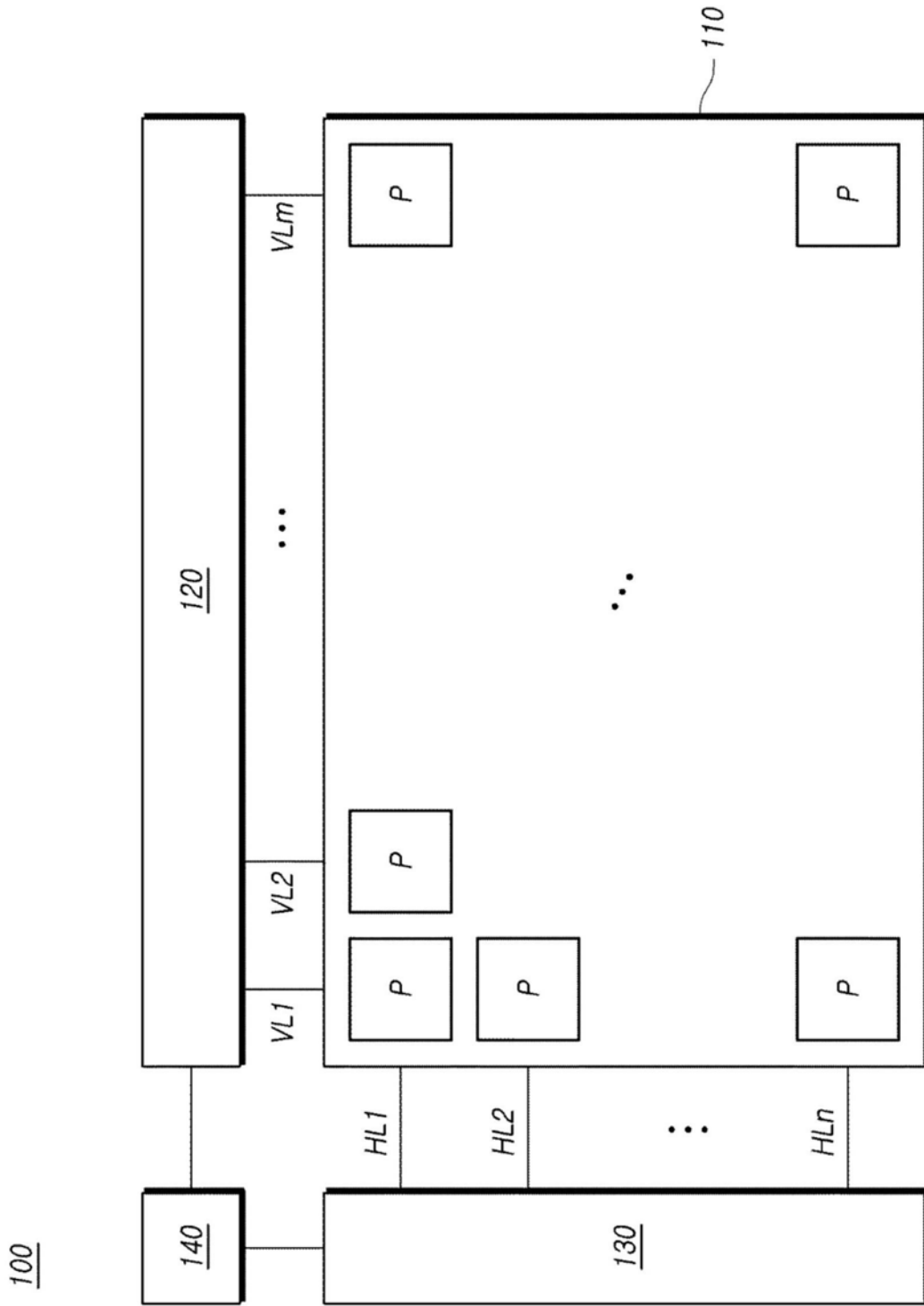


图1

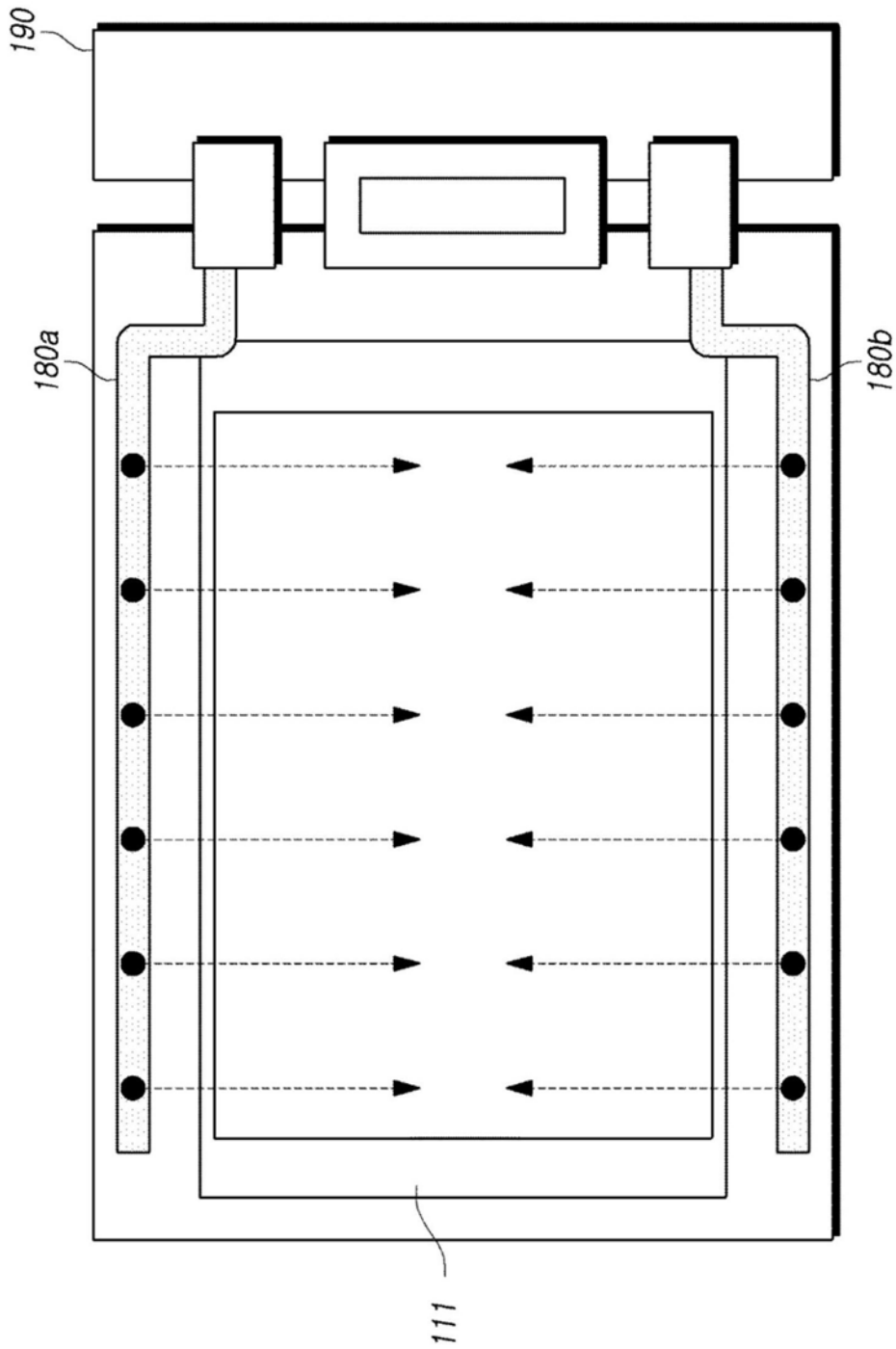


图2

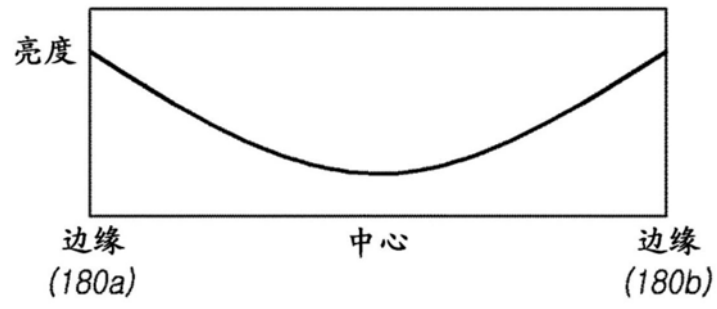


图3

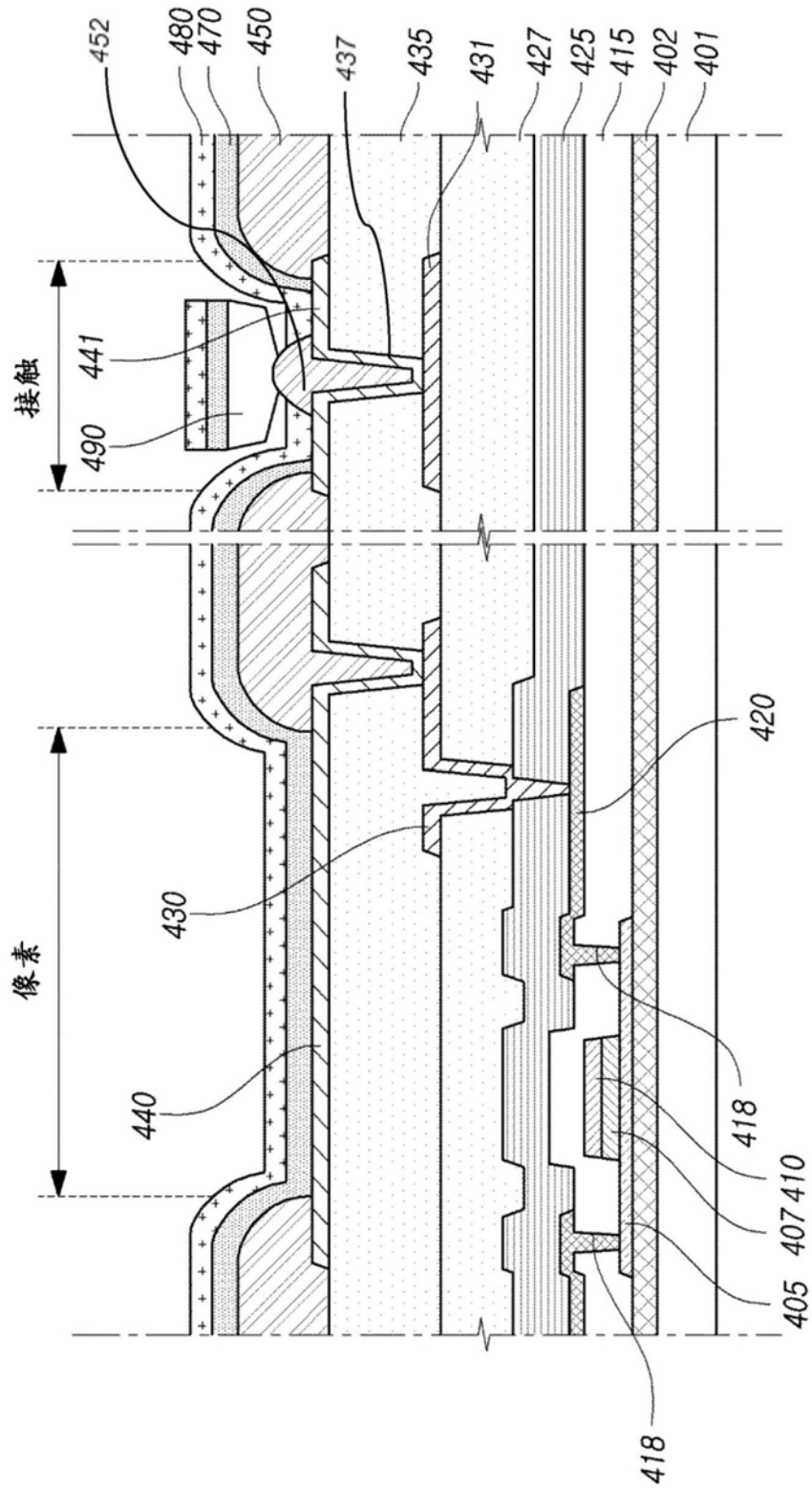


图4

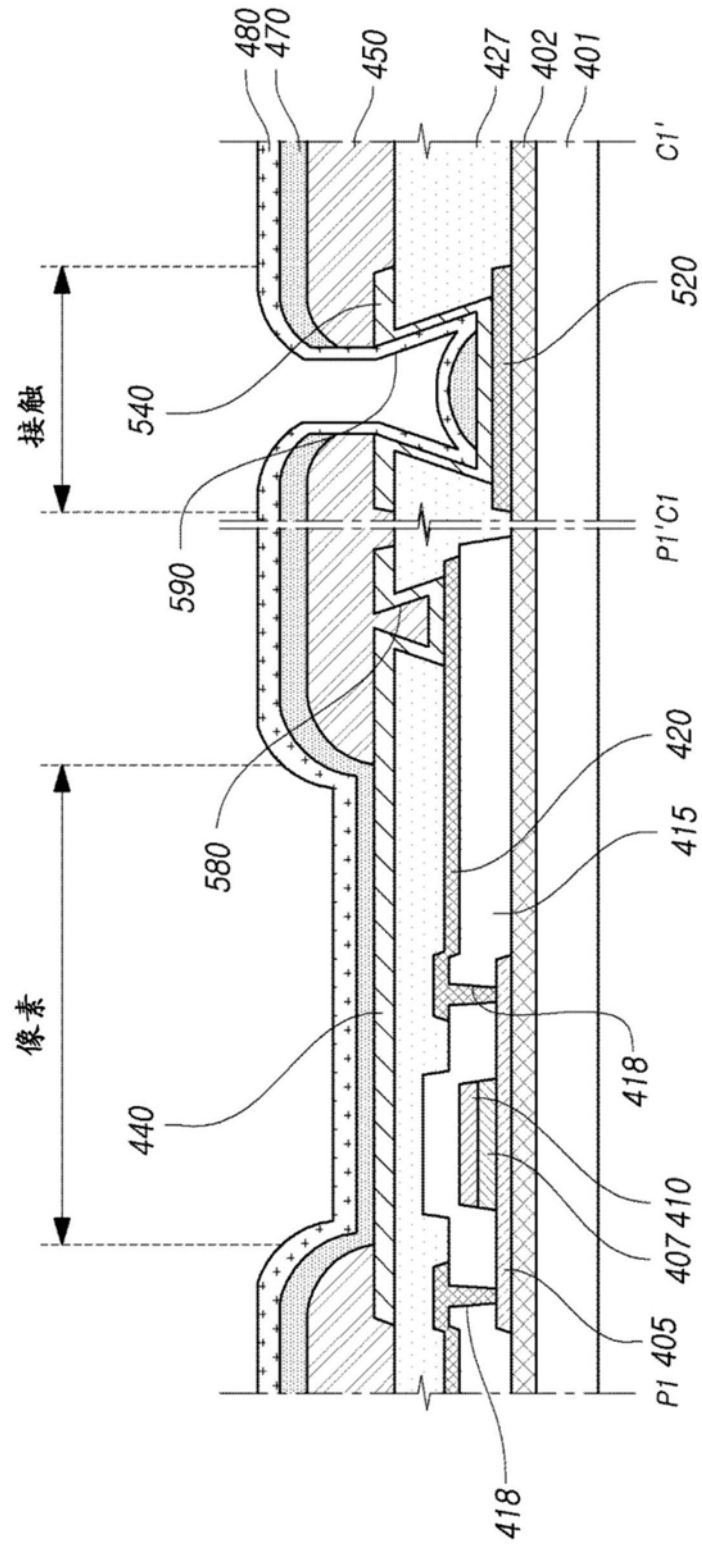


图5

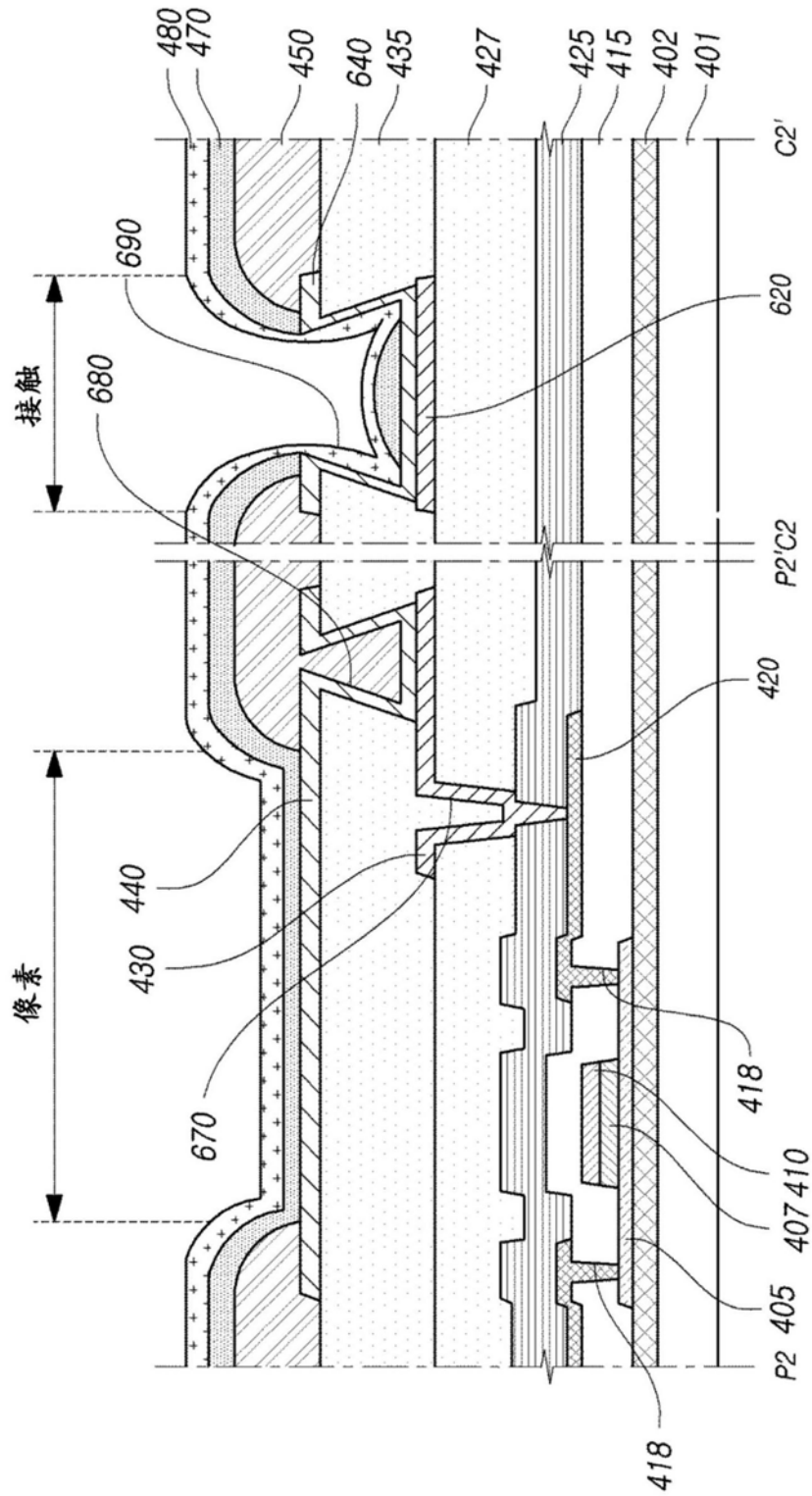


图6

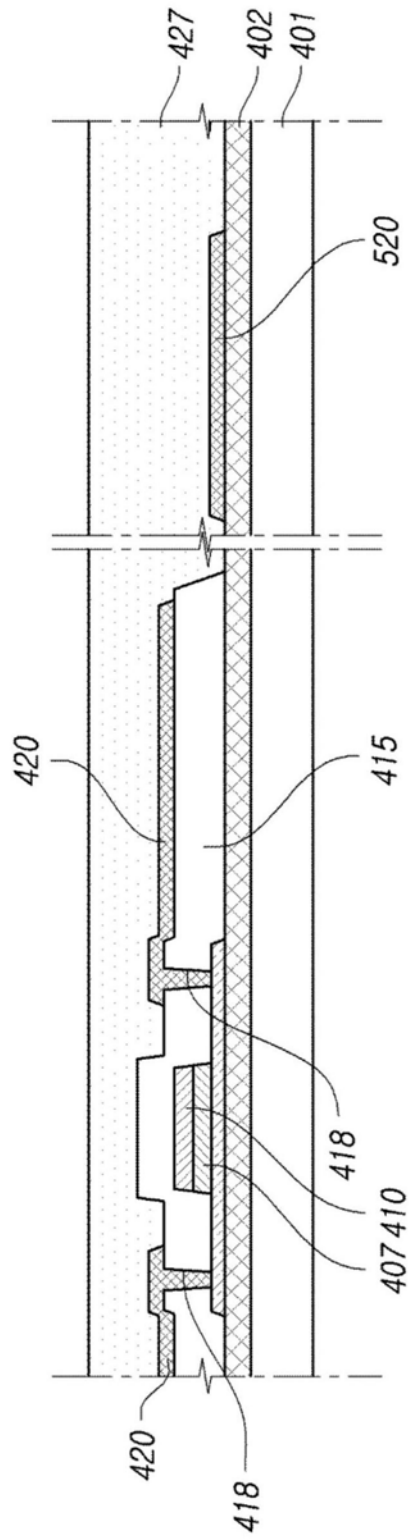


图7

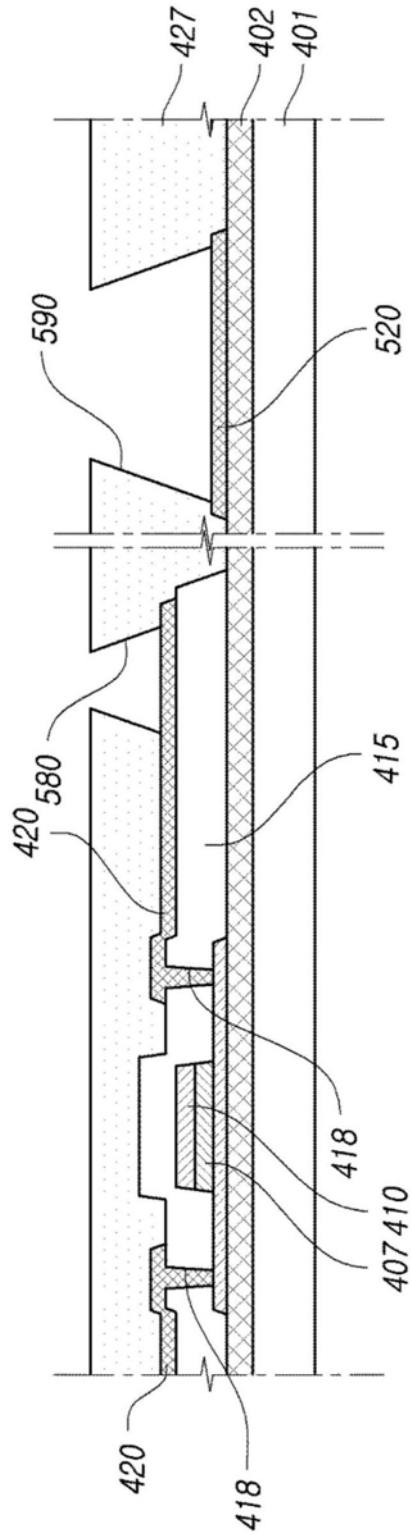


图8

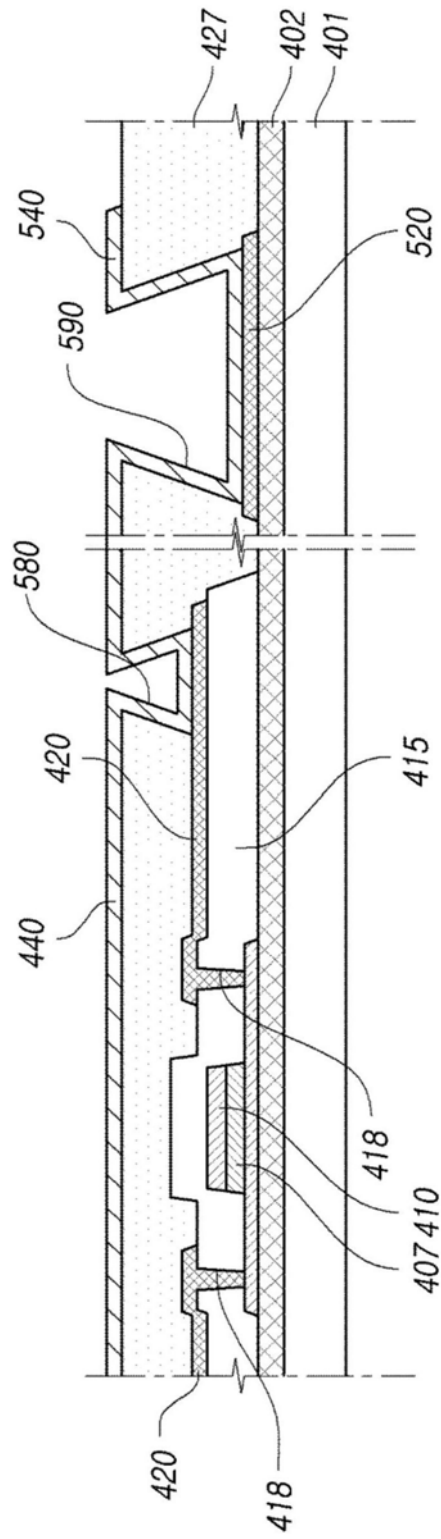


图9

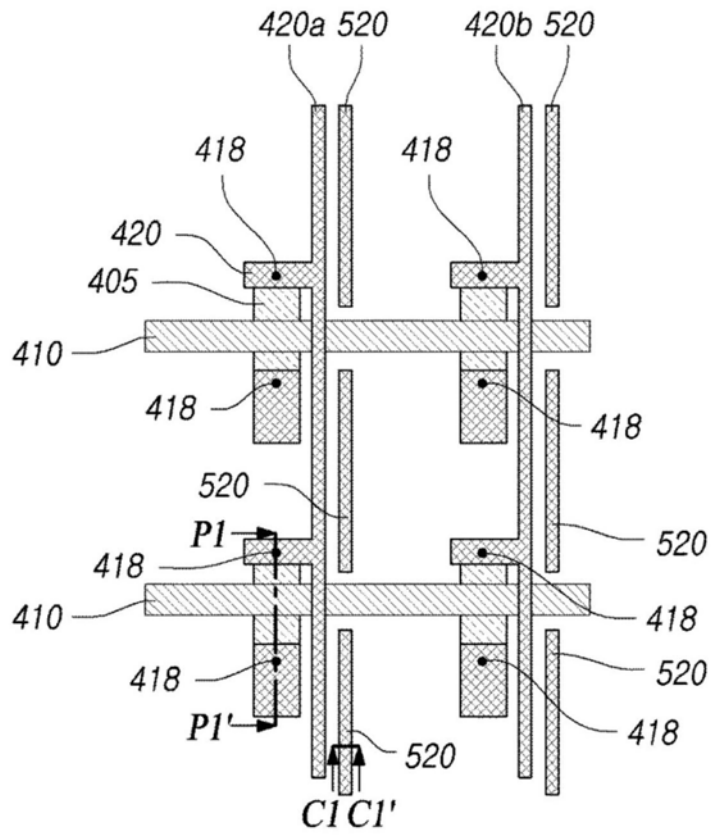


图10

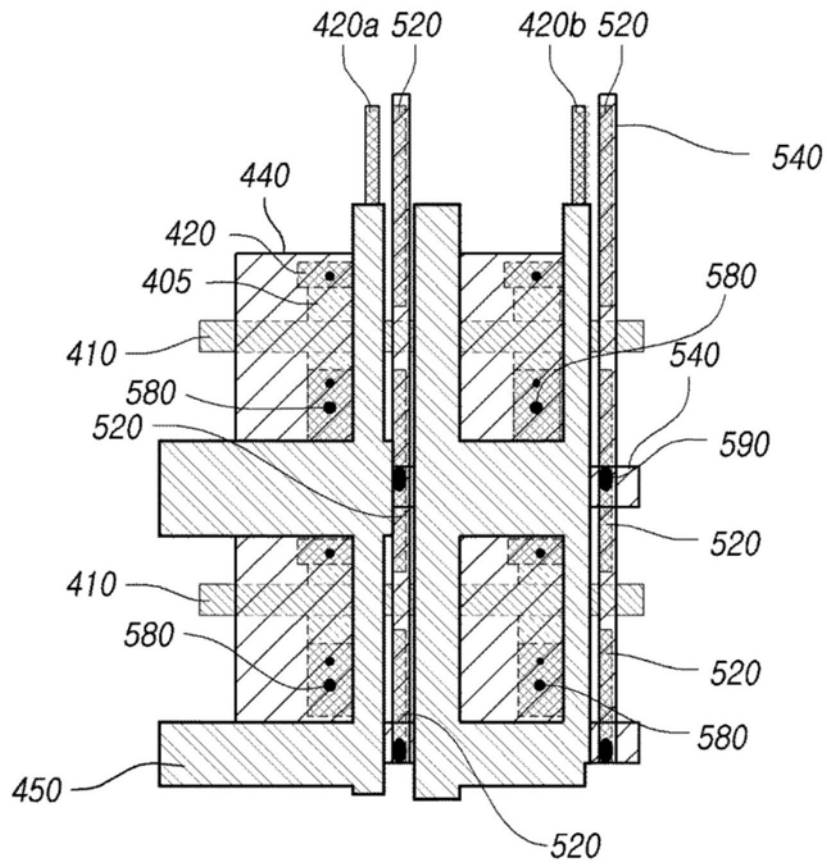


图12

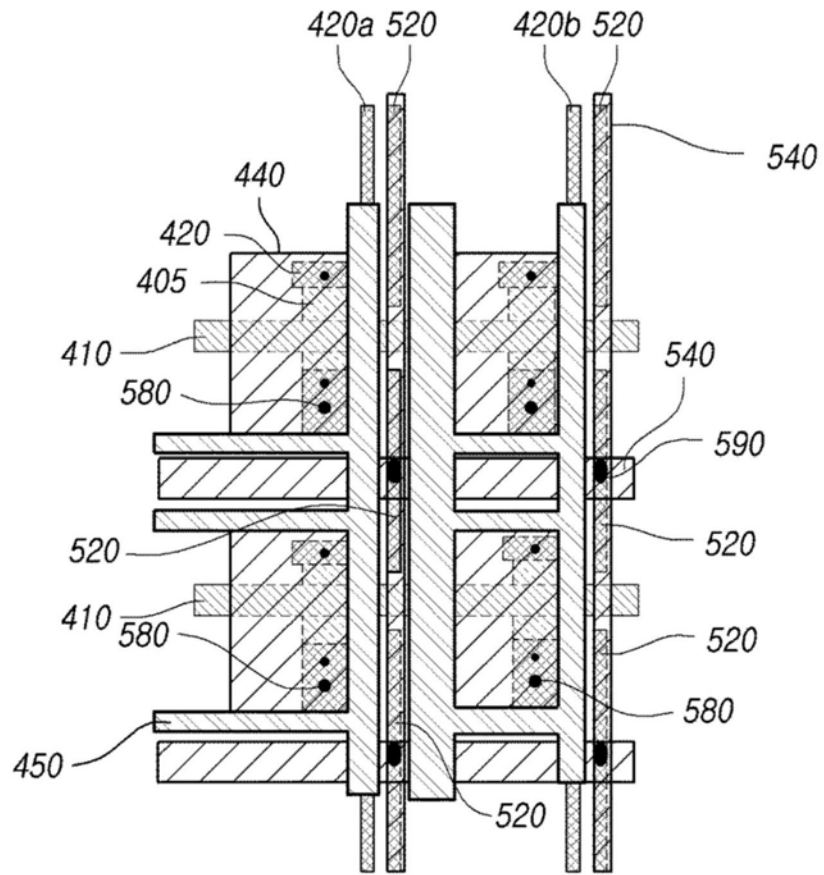


图13

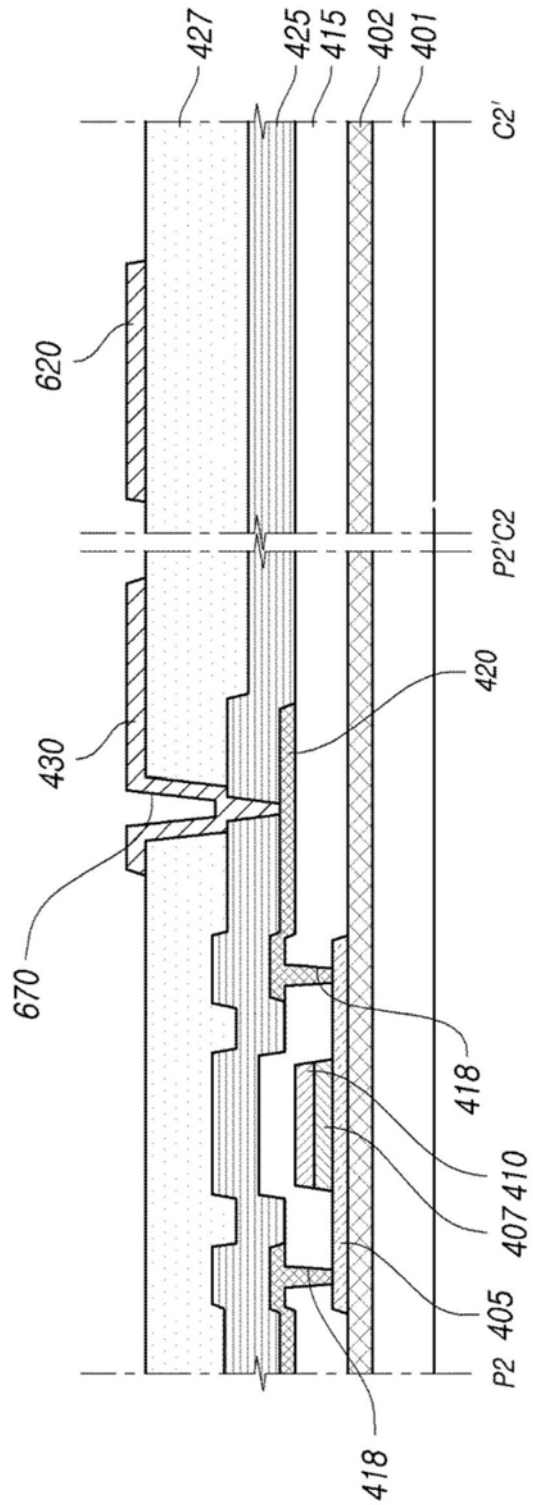


图14

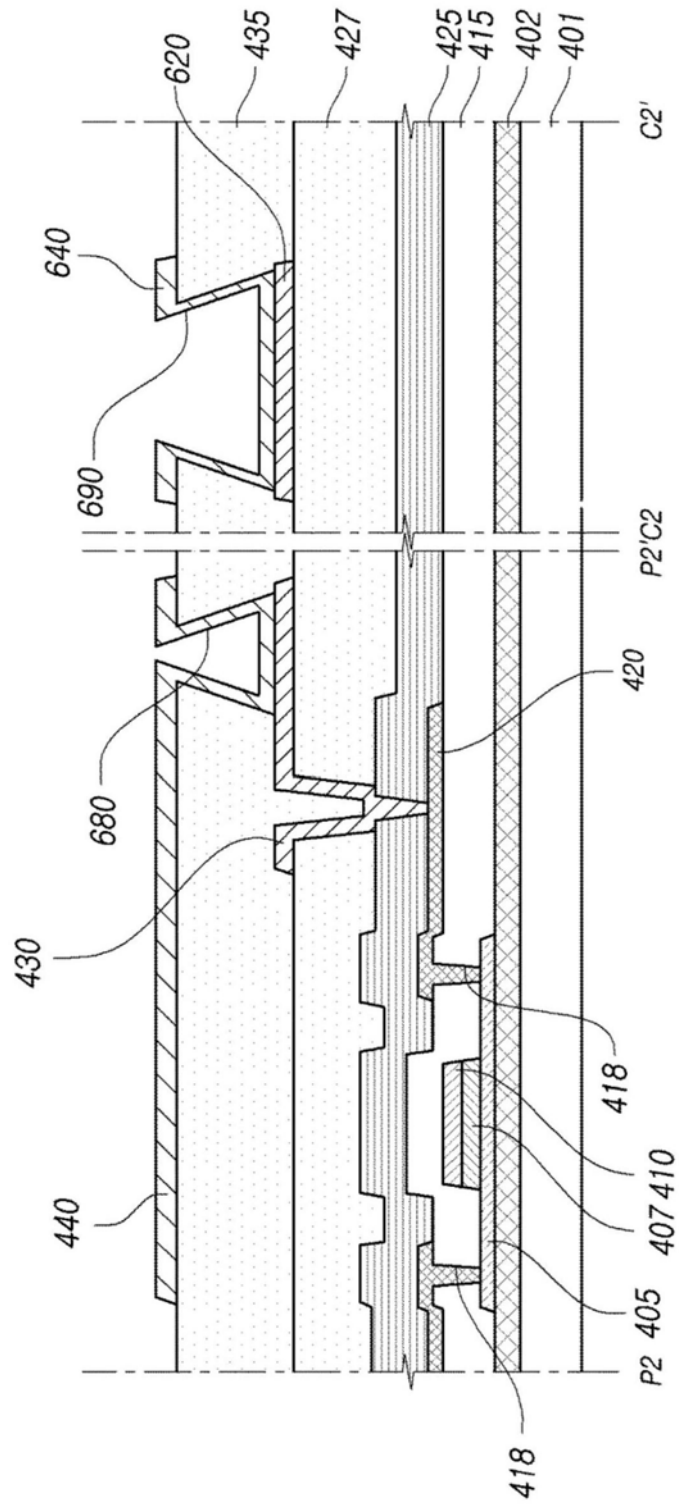


图15

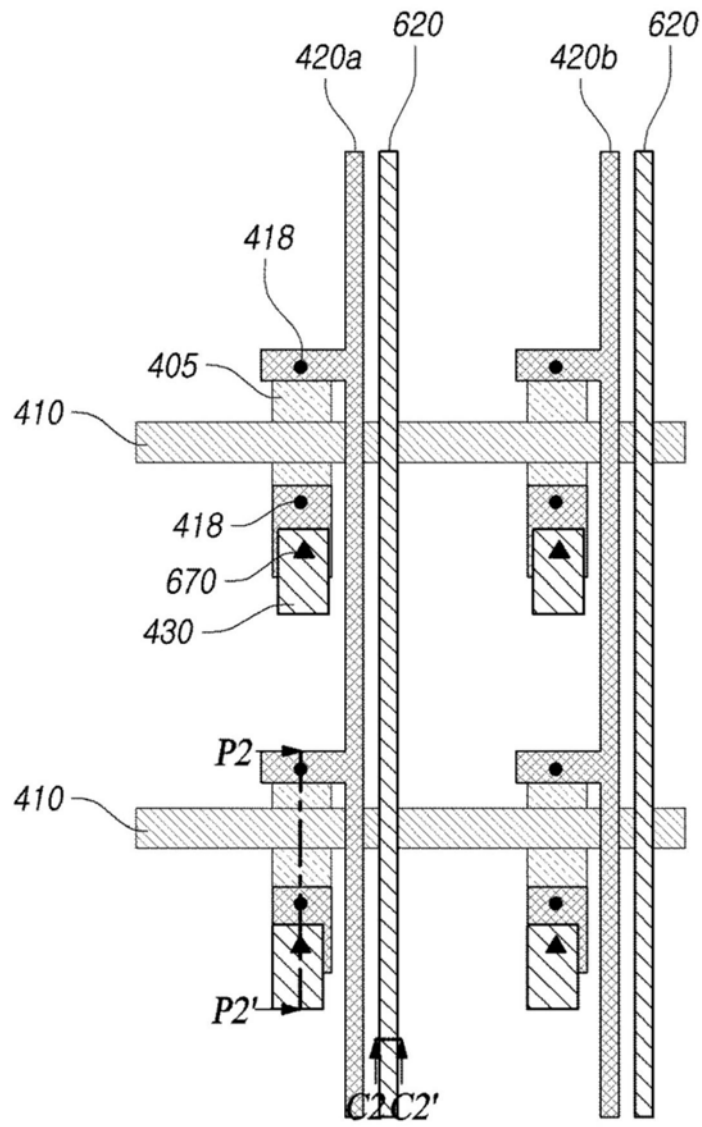


图16

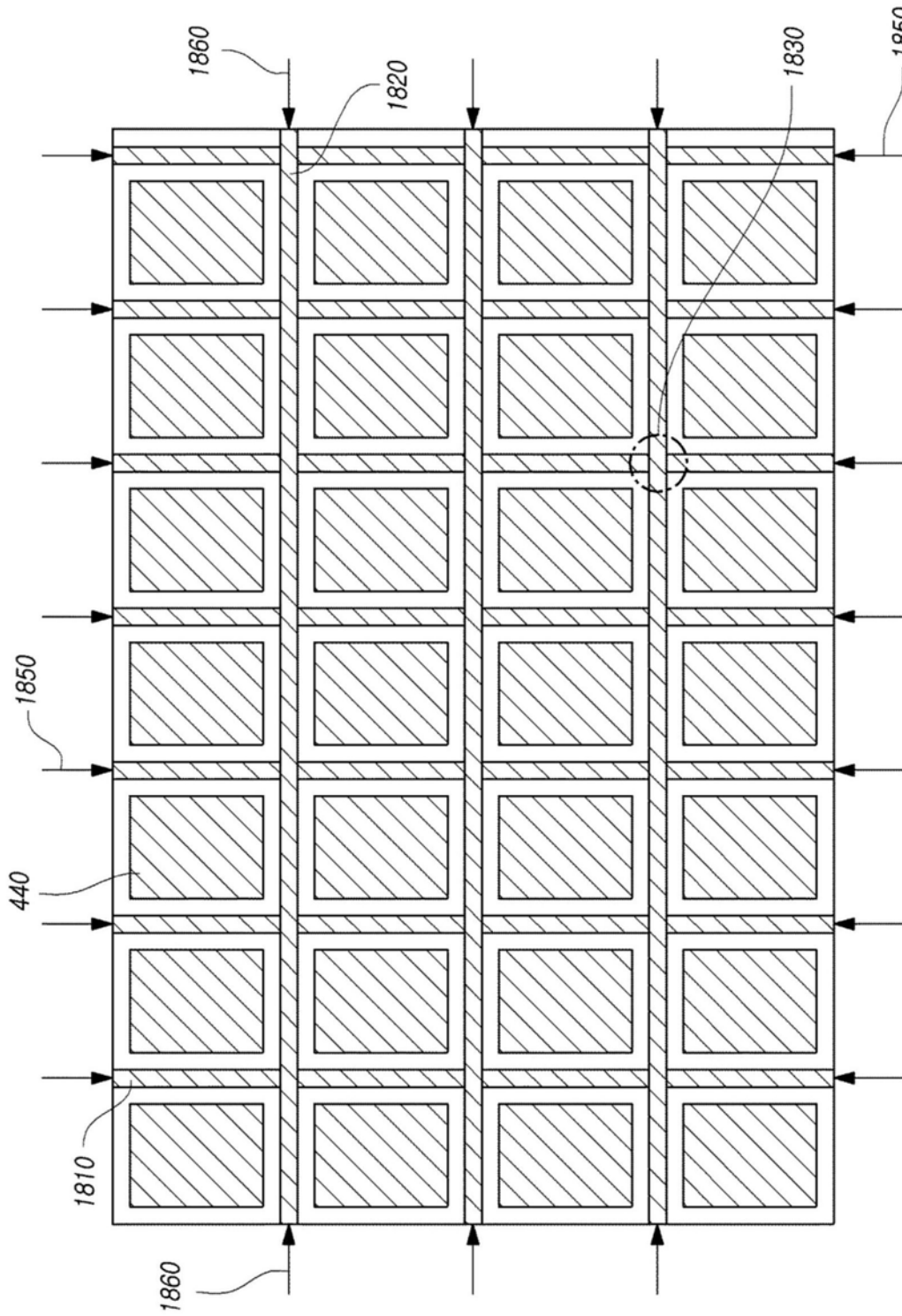


图18

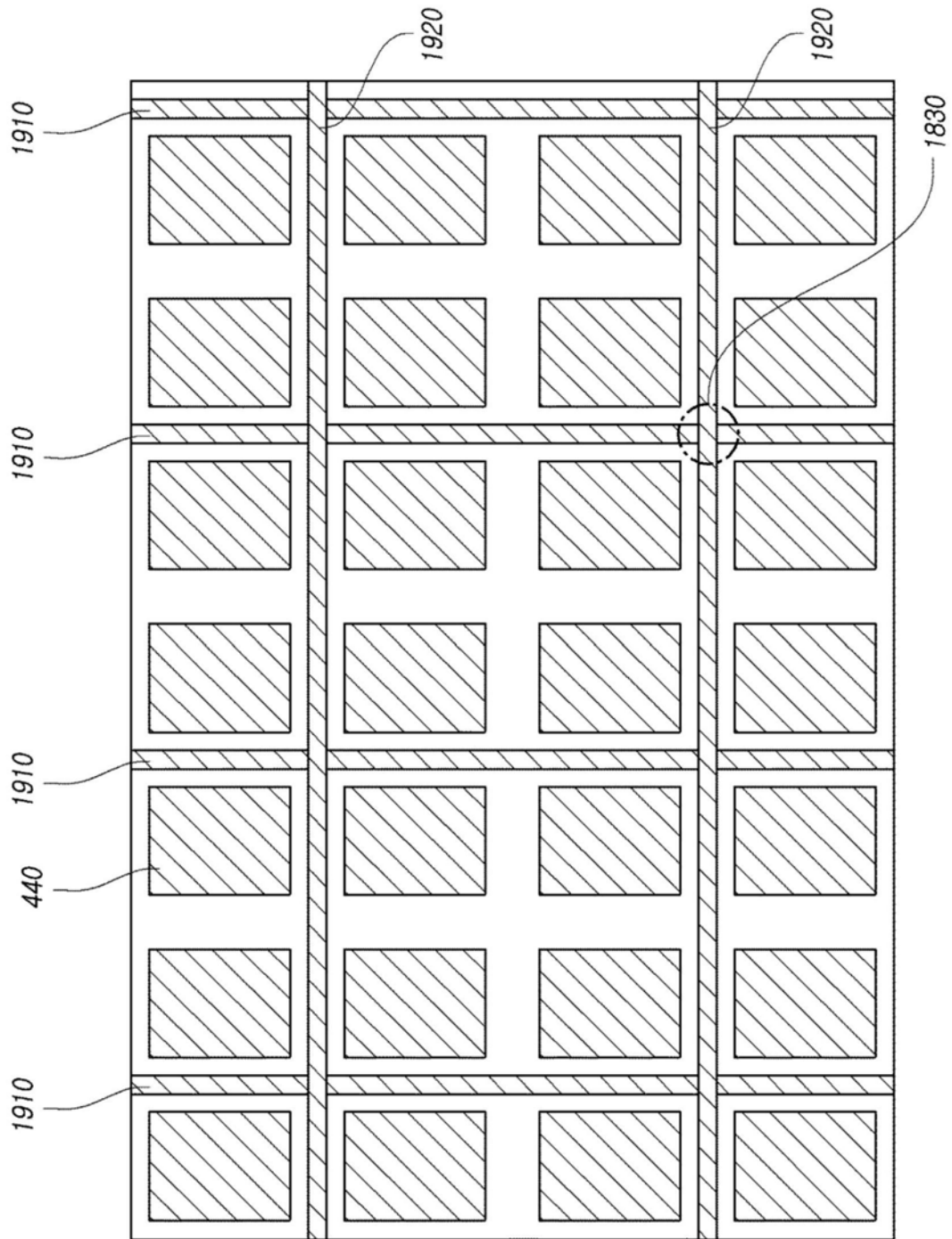


图19

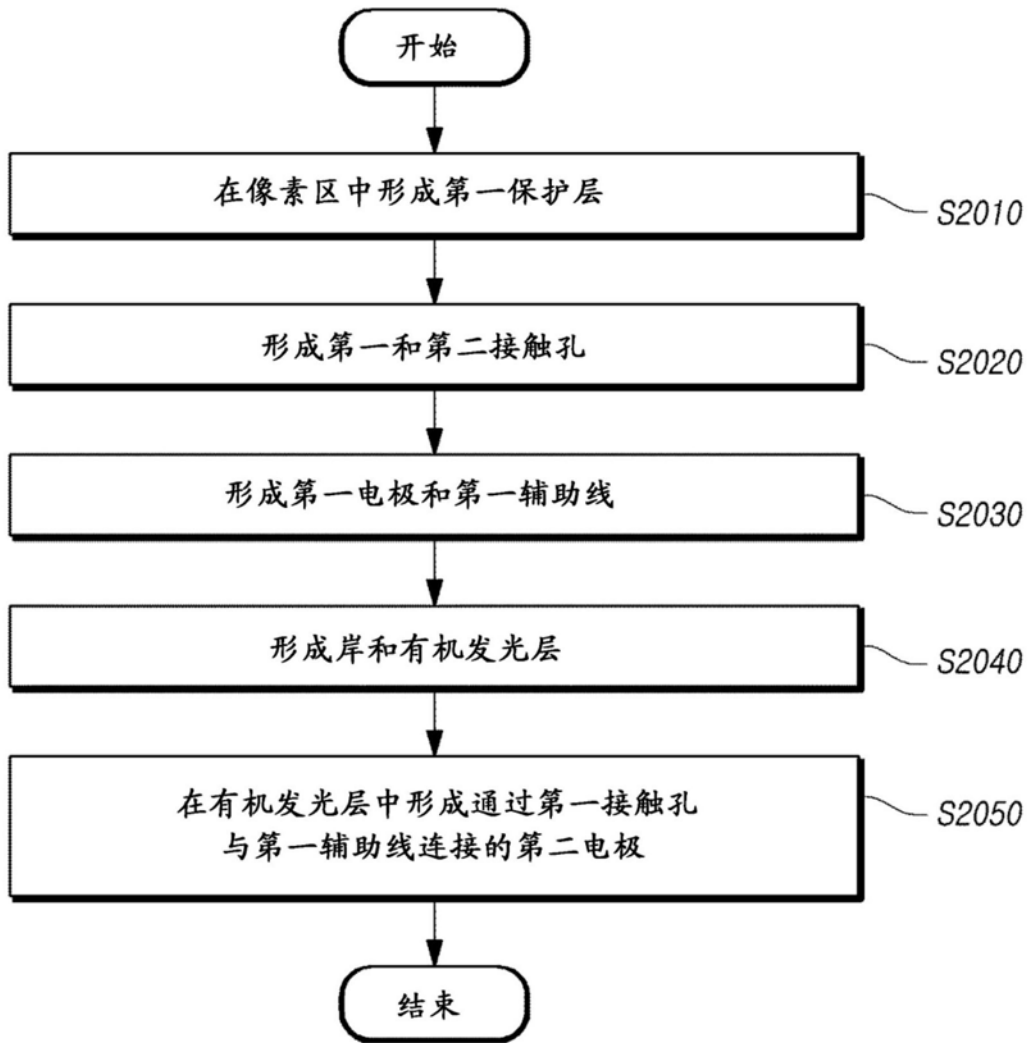


图20

