



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107293563 B

(45)授权公告日 2019.04.12

(21)申请号 201610201176.2

H01L 51/56(2006.01)

(22)申请日 2016.03.31

审查员 叶常茂

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107293563 A

(43)申请公布日 2017.10.24

(73)专利权人 昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市昆山高新区晨丰路188号

(72)发明人 张婷婷 胡思明 朱晖 林立

(74)专利代理机构 上海思微知识产权代理事务所(普通合伙) 31237

代理人 智云

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

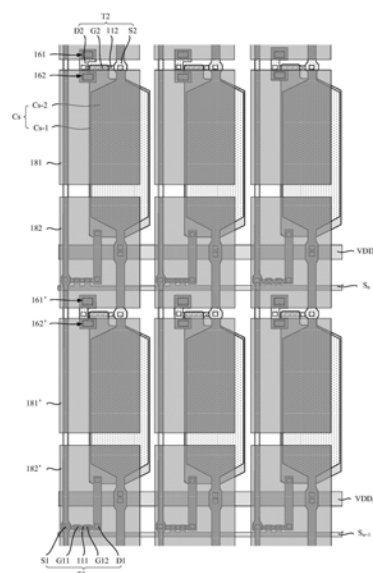
权利要求书1页 说明书8页 附图15页

(54)发明名称

OLED显示面板及其制作方法、柔性显示装置

(57)摘要

本发明提供了一种OLED显示面板及其制作方法、柔性显示装置。所述OLED显示面板中一个像素单元对应多块阳极，减小了单块阳极的面积，进而降低了阳极断裂的几率，并且，一个像素单元中部分阳极断裂或剥离时该像素单元中另一部分阳极仍可继续工作，不影响像素单元正常发光。



1. 一种OLED显示面板,包括柔性基底和形成于所述柔性基底上以矩阵方式排列的多个像素单元,其特征在于,每个所述像素单元内设置有多块阳极;每个所述像素单元内设置有两块阳极,所述两块阳极通过两个接触孔电连接相邻两个像素单元的驱动晶体管的漏极;或者,每个所述像素单元内设置有三块阳极,所述三块阳极通过三个接触孔电连接相邻两个像素单元的驱动晶体管的漏极;或者,每个所述像素单元内设置有四块阳极,所述四块阳极通过四个接触孔电连接相邻两个像素单元的驱动晶体管的漏极;以确保一个像素单元中部分阳极断裂或剥离时,该像素单元中另一部分阳极仍可继续工作。

2. 如权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述OLED显示面板还包括形成于所述柔性基底上的扫描线和数据线,所述扫描线和数据线定义了所述多个像素单元。

3. 如权利要求2所述的OLED显示面板,其特征在于,所述两块阳极沿所述数据线或扫描线的长度方向排列。

4. 如权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述三块阳极排布成四边形。

5. 如权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述四块阳极排布成四边形。

6. 如权利要求1至5中任一项所述的OLED显示面板,其特征在于,所述阳极的形状为四边形、六边形、八边形中的一种或其任意组合。

7. 如权利要求1至5中任一项所述的OLED显示面板,其特征在于,每个所述像素单元内设置的多块阳极的面积相等。

8. 一种柔性显示装置,其特征在于,包括如权利要求1至7中任一项所述的OLED显示面板。

9. 一种如权利要求1至7中任一项所述的OLED显示面板的制作方法,其特征在于,在柔性基底上形成以矩阵方式排列的多个像素单元,每个像素单元内设置有多块阳极。

OLED显示面板及其制作方法、柔性显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示器技术领域,特别涉及一种OLED显示面板及该OLED显示面板的制作方法、柔性显示装置。

背景技术

[0002] 随着信息社会的发展,人们对显示设备的需求日益增长。柔性显示面板以其轻薄、可弯折甚至卷曲、机械性能好的特点越来越受到人们的青睐。目前,柔性显示面板在生活中的应用越来越广泛。

[0003] 柔性显示面板包括柔性液晶显示(LCD)面板和柔性有机发光二极管显示(OLED)面板。柔性显示面板通常制作在柔性载体上,由于其弯折的特性,给其设计和制作带来了很大的挑战。

[0004] 图1为一种传统的OLED显示面板的像素电路图。如图1所示,在现有的OLED显示面板中,最基本的一个像素单元包括开关晶体管T1、驱动晶体管T2和存储电容Cs,所述开关晶体管T1的栅极与扫描线 S_n 连接,所述开关晶体管T1的源极与数据线 D_m 连接,所述开关晶体管T1的漏极、驱动晶体管T2的栅极和存储电容Cs的第一极板(例如是下极板)均连接于节点N1,所述驱动晶体管T2的源极和存储电容Cs的第二极板(例如是上极板)均与电源VDD连接,所述驱动晶体管T2的漏极与所述有机发光二极管OLED的阳极连接,所述有机发光二极管OLED的阴极与电源VSS连接。所述扫描线 S_n 用于向开关晶体管T1提供开启或关断电压,所述驱动晶体管T2用于控制数据线 D_m 向有机发光二极管提供数据电压。通过扫描线 S_n 打开所述开关晶体管T1时,数据线 D_m 提供的数据电压经由所述开关晶体管T1存储到存储电容Cs,从而控制所述驱动晶体管T2产生电流,以驱动所述有机发光二极管OLED发光。

[0005] 其中,有机发光二极管包括阳极、阴极以及位于所述阳极和阴极之间的有机材料功能层,一个像素单元通常对应一块阳极。然而,发明人发现,由于柔性OLED显示面板频繁弯折,随着弯折次数的增加,OLED的阳极面积较大易出现断裂的情况,影响OLED显示面板的正常工作。另外,OLED的阳极有时还会出现剥离的情况,一旦一个像素单元的阳极剥离,那整个像素单元就无法发光,影响屏体显示质量。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于解决现有的OLED显示面板的阳极易断裂的问题。

[0007] 本发明的另一目的在于确保在OLED显示面板的部分阳极断裂或剥离时,另一部分阳极仍可继续工作,不影响OLED显示面板的功能。

[0008] 为解决上述技术问题,本发明提供一种OLED显示面板,包括柔性基底和形成于所述柔性基底上以矩阵方式排列的多个像素单元,每个像素单元内设置有多块阳极。

[0009] 可选的,在所述的OLED显示面板中,所述OLED显示面板还包括形成于所述柔性基底上的扫描线和数据线,所述扫描线和数据线定义了所述多个像素单元。。

[0010] 可选的,在所述的OLED显示面板中,每个所述像素单元内设置有两块阳极,所述两

块阳极通过两个接触孔电连接相邻两个像素单元的驱动晶体管的漏极,所述两块阳极沿所述数据线或扫描线的长度方向排列。

[0011] 可选的,在所述的OLED显示面板中,每个所述像素单元内设置有三块阳极,所述三块阳极通过三个接触孔电连接相邻两个像素单元的驱动晶体管的漏极,所述三块阳极排布成四边形。

[0012] 可选的,在所述的OLED显示面板中,每个所述像素单元内设置有四块阳极,所述四块阳极通过四个接触孔电连接相邻两个像素单元的驱动晶体管的漏极,所述四块阳极排布成四边形。

[0013] 可选的,在所述的OLED显示面板中,所述阳极的形状为四边形、六边形、八边形中的一种或其任意组合。

[0014] 可选的,在所述的OLED显示面板中,每个所述像素单元内设置的多块阳极的面积相等。

[0015] 本发明还提供一种柔性显示装置,包括如上所述的OLED显示面板。

[0016] 本发明还提供一种OLED显示面板的制作方法,在柔性基底上形成以矩阵方式排列的多个像素单元,每个像素单元内设置有多块阳极。

[0017] 与现有技术相比,本发明提供的OLED显示面板中一个像素单元对应多块阳极,减小了单块阳极的面积(宽度和/或长度),进而降低了阳极断裂的几率,并且,即便一个像素单元中部分阳极断裂或剥离,该像素单元中另一部分阳极仍可继续工作,不影响像素单元正常发光。

附图说明

[0018] 图1是OLED显示面板中最基本的像素电路的示意图;

[0019] 图2a是本发明实施例一中形成第一金属层后的平面示意图;

[0020] 图2b是本发明实施例一中形成第一金属层后的剖面示意图;

[0021] 图3a是本发明实施例一中形成层间绝缘层及过孔后的平面示意图;

[0022] 图3b是本发明实施例一中形成层间绝缘层及过孔后的剖面示意图;

[0023] 图4a是本发明实施例一中形成第二金属层后的平面示意图;

[0024] 图4b是本发明实施例一中形成第二金属层后的剖面示意图;

[0025] 图5a是本发明实施例一中形成钝化绝缘层及接触孔后的平面示意图;

[0026] 图5b是本发明实施例一中形成钝化绝缘层及接触孔后的剖面示意图;

[0027] 图6a是本发明实施例一中OLED显示面板形成阳极后的平面示意图;

[0028] 图6b是本发明实施例一中OLED显示面板形成阳极后的剖面示意图;

[0029] 图7是本发明实施例二中形成钝化绝缘层及接触孔后的平面示意图;

[0030] 图8是本发明实施例二中OLED显示面板形成阳极后的平面示意图;

[0031] 图9是本发明实施例三中形成钝化绝缘层及接触孔后的平面示意图;

[0032] 图10是本发明实施例三中OLED显示面板形成阳极后的平面示意图;

[0033] 附图标记说明:

[0034] T1-开关晶体管;G1-开关晶体管的栅极;S1-开关晶体管的源极;D1-开关晶体管的漏极;

[0035] T2-驱动晶体管;G2-驱动晶体管的栅极;S2-驱动晶体管的源极;D2-驱动晶体管的漏极;

[0036] Cs-存储电容;Cs-1-存储电容的下极板;Cs-2-储电容的上极板;

[0037] D_m 、 D_{m+1} 、 D_{m+2} -数据线; S_n 、 S_{n+1} -扫描线; VDD_n 、 VDD_{n+1} -第一电源线; VDD_m 、 VDD_{m+1} 、 VDD_{m+2} -第二电源线; L_m 、 L_{m+1} 、 L_{m+2} -连接线;

[0038] 100-柔性基底;111、112-有源层;120-栅绝缘层;140-层间绝缘层;160-钝化绝缘层;180-电极层;181、181'-第一阳极;182、182'-第二阳极;183、183'-第三阳极;184、184'-第四阳极;

[0039] 141-第一过孔;142-第二过孔;143-第三过孔;144-第四过孔;145-第五过孔;146-第六过孔;161、161'-第一接触孔;162、162'-第二接触孔;163、163'-第三接触孔;164、164'-第四接触孔。

具体实施方式

[0040] 在背景技术中已经提及,由于OLED显示面板易于弯折,随着弯折次数的增加,OLED的阳极易出现断裂或剥离的情况,影响屏体显示质量。本申请发明人对这一问题进行了深入的研究和大量的实验,发现面积较大的阳极更容易出现断裂。基于此,本申请提供一种OLED显示面板,该OLED显示面板包括一柔性基底以及形成于所述柔性基底上以矩阵方式排列的多个像素单元,每个像素单元内设置有多块阳极,与现有技术相比,减小了单块阳极的面积,进而降低了阳极断裂的几率,并且,即便一个像素单元中部分阳极断裂或剥离,该像素单元中另一部分阳极仍可继续工作,不影响像素单元正常发光。

[0041] 以下结合附图和具体实施例对本发明提出的OLED显示面板、OLED显示面板的制造方法、柔性显示装置作进一步详细说明。根据下面说明和权利要求书,本发明的优点和特征将更清楚。

[0042] 实施例一

[0043] 图6a是本发明实施例一中OLED显示面板形成阳极后的平面示意图。如图6a所示,并结合图5a所示,OLED显示面板包括形成于柔性基底100上的扫描线 S_n 、 S_{n+1} 以及数据线 D_m 、 D_{m+1} 、 D_{m+2} ,所述扫描线 S_n 、 S_{n+1} 和数据线 D_m 、 D_{m+1} 、 D_{m+2} 定义了以矩阵方式排列的多个像素单元,其中,扫描线 S_n 是指与第n行像素单元连接的扫描线,扫描线 S_{n+1} 是指与第n+1行像素单元连接的扫描线,数据线 D_m 是指与第m列像素单元连接的数据线,数据线 D_{m+1} 是指与第m+1列像素单元连接的数据线,数据线 D_{m+2} 是指与第m+2列像素单元连接的数据线,n和m均为大于等于1的正整数。为简化,附图6a只是反映六个像素单元的平面结构,实际上,OLED显示面板的像素单元数量并不限于此。

[0044] 继续参考图6a所示,每个像素单元内设置有多块阳极,所述多块阳极例如均呈方形,具体的,本实施例中每个像素单元设置两块阳极。与现有技术中一个像素单元设置一块阳极相比,本实施例中单块阳极的面积可以设置的更小,比如,可以是单块阳极的长度缩小,也可以是单块阳极的宽度缩小,亦可是单块阳极的长度和宽度同时缩小,从而降低了阳极断裂的几率,并且,若一个像素单元中部分阳极断裂或剥离,该像素单元中另一部分阳极仍可继续工作,不影响像素单元正常发光。本实施例中,所述多块阳极均呈长方形。但应理解,本发明并不限制阳极的形状,所述多块阳极亦可以是其他形状比如六边形、八边形等,

并且,一个像素单元内多块阳极的形状可以相同也可以不相同。本实施例中,所述多块阳极是沿数据线的长度方向排列,且每块阳极的长边方向与数据线长度方向平行,在其它实施例中,所述多块阳极也可以是沿扫描线的长度方向排列,本发明并不限制多块阳极的排布方式。

[0045] 图6b中示出了一个像素单元的剖面示意图,需要说明的是,图6b中只是示意性的表示出开关晶体管、驱动晶体管和存储电容的剖面结构,其中各层薄膜厚度和区域大小形状并不反映OLED显示面板的真实比例和布局,目的只是示意性的说明本实施例的内容。具体的,如图6a和6b所示,并结合图5a和5b,本实施例采用最基本的像素电路,该像素电路包括1个开关晶体管T1、1个驱动晶体管T2和1个存储电容Cs,即2T1C结构。当然,所述像素单元也可采用更多的晶体管和/或更多的存储电容,本发明并不限制晶体管和存储电容的数量。具体的,所述开关晶体管T1包括有源层111、源极S1、漏极D1以及栅极G11、G12,所述驱动晶体管T2包括有源层112、源极S2、漏极D2以及栅极G2,所述存储电容Cs包括第一极板(即下极板Cs-1)、第二极板(即上极板Cs-2)以及形成于下极板Cs-1和上极板Cs-2之间的层间绝缘层140。

[0046] 结合图5a、5b、6a、6b所示,以第n行第m列以及第n+1行第m列的像素单元为例,所述开关晶体管T1的栅极G11、G12(这里采用双栅结构)与扫描线 S_{n+1} 连接(二者实际上为一体结构),所述开关晶体管T1的源极S1与数据线 D_m 连接(二者实际上为一体结构),所述开关晶体管T1的漏极D1、存储电容Cs的第一极板(即下极板Cs-1)以及驱动晶体管T2的栅极G2连接,所述驱动晶体管T2的源极S2和存储电容Cs的第二极板(即上极板Cs-2)均与电源线连接。

[0047] 继续参考图6a和图6b所示,所述数据线 D_m 、 D_{m+1} 、 D_{m+2} 和扫描线 S_n 、 S_{n+1} 相互垂直,所述电源线包括与扫描线 S_n 、 S_{n+1} 平行的第一电源线 VDD_n 、 VDD_{n+1} 以及与第一电源线 VDD_n 、 VDD_{n+1} 垂直的第二电源线 VDD_m 、 VDD_{m+1} 、 VDD_{m+2} ,所述第一电源线 VDD_n 、 VDD_{n+1} 和第二电源线 VDD_m 、 VDD_{m+1} 、 VDD_{m+2} 通过第六过孔146连通(参考图3a所示)。这里,第一电源线 VDD_n 、 VDD_{n+1} 与存储电容Cs的下极板Cs-1利用同一光刻工艺形成,第二电源线 VDD_m 、 VDD_{m+1} 、 VDD_{m+2} 与存储电容Cs的上极板Cs-2利用同一光刻工艺形成,更具体的,第二电源线 VDD_m 、 VDD_{m+1} 、 VDD_{m+2} 与存储电容Cs的上极板Cs-2为一体结构。

[0048] 重点参考图6b所示,所述OLED显示面板包括柔性基底100、栅绝缘层120、图形化的第一金属层、层间绝缘层140、图形化的第二金属层、钝化绝缘层160以及阳极层180。所述栅绝缘层120形成于有源层111、112以及未被有源层111、112覆盖的柔性基底100上。所述图形化的第一金属层形成于所述栅绝缘层120上。所述层间绝缘层140形成于所述图形化的第一金属层以及未被图形化的第一金属层覆盖的栅绝缘层120上。所述图形化的第二金属层形成于层间绝缘层140上。所述钝化绝缘层160形成于图形化的第二金属层以及未被图形化的第二金属层覆盖的层间绝缘层140上。所述阳极层180形成于所述钝化绝缘层160上。所述图形化的第一金属层用以作为扫描线 S_n 、 S_{n+1} ,存储电容Cs的下极板Cs-1,第一电源线 VDD_n 、 VDD_{n+1} ,驱动晶体管T2的栅极G2,以及开关晶体管T1的栅极G11、G12。所述图形化的第二金属层用以作为开关晶体管T1的源极S1和漏极D1,驱动晶体管的源极S2和漏极D2,存储电容的上极板Cs-2,以及第二电源线 VDD_m 、 VDD_{m+1} 、 VDD_{m+2} 。

[0049] 重点参考图3a和图3b所示,所述OLED显示面板还包括第一过孔141、第二过孔142、第三过孔143、第四过孔144、第五过孔145、第六过孔146。所述第一过孔141、第二过孔142、

第三过孔143、第四过孔144、第五过孔145贯穿所述层间绝缘层140和栅绝缘层120,所述第六过孔146贯穿所述层间绝缘层140。结合图5a和图5b所示,以第n行第m列和第n+1行第m列的像素单元为例,第一过孔141用于导通数据线 D_m 和开关晶体管T1的源极S1,第二过孔142和第三过孔143通过连接线 L_m 导通开关晶体管T1的漏极和存储电容 C_s 的下极板 C_{s-1} ,第四过孔144用于导通驱动晶体管T2的源极S2和存储电容 C_s 的上极板 C_{s-2} ,第五过孔145用于导通驱动晶体管T2的漏极S2与有机发光二极管的阳极,第六过孔146用于导通第一电源线 VDD_n 和第二电源线 VDD_m 。

[0050] 重点参考图6a和图6b所示,所述OLED显示面板还包括多个接触孔,所述多个接触孔贯穿钝化绝缘层160。所述接触孔的数量与阳极的数量一一对应。结合图5a和图5b所示,在钝化绝缘层160对应于每个驱动晶体管T2的漏极D2的位置形成有多个接触孔,所述多个接触孔用于导通有机发光二极管的阳极与驱动晶体管的漏极。本实施例中,在对应每个驱动晶体管T2的漏极D2的位置形成两个接触孔,详细的,在第n行第m列的像素单元的驱动晶体管的漏极位置处形成第一接触孔161和第二接触孔162,在第n+1行第m列的像素单元的驱动晶体管漏极位置处形成第一接触孔161'和第二接触孔162'。每个像素单元中的两块阳极电连接相邻两个像素单元的驱动晶体管T2的漏极D2。具体的,第n行第m列的像素单元对应应有沿数据线 D_m 长度方向排列的第一阳极181和第二阳极182,第n+1行第m列的像素单元对应应有沿数据线 D_m 长度方向排列的第一阳极181'和第二阳极182',第一阳极181通过第二接触孔162与第n行的驱动晶体管T2的漏极电性连接,第二阳极182通过第一接触孔161'与第n+1行的驱动晶体管T2的漏极电性连接,第一阳极181'通过第二接触孔162'与第n+1行的驱动晶体管T2的漏极电性连接,第二阳极182'则通过第一接触孔(图6a中未示出)与第n+1行的驱动晶体管T2的漏极电性连接。

[0051] 以下结合本发明实施例一的OLED显示面板制造过程的平面俯视图和剖面示意图,进一步说明本实施例的技术方案,在以下说明中,本发明所称的光刻工艺包括光刻胶涂覆、掩模、曝光、刻蚀和光刻胶剥离等工艺,光刻胶以正性光刻胶为例。

[0052] 首先,如图2b所示,提供一柔性基底100。所述柔性基底100通常为透明柔性基底,具体的,所述柔性基底100可为透明的柔性基底。所述柔性基底的形状可为平面、曲面或其他不规则形状。这里,所述柔性衬底基板100可以包括聚乙烯(polyethylene,简称PE)、聚丙烯(Polypropylene,简称PP)、聚苯乙烯(Polystyrene,简称PS)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(Polyethylene Terephthalate,简称PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(Polyethylene Naphthalate,简称PEN)、以及聚酰亚胺(Polyimide,简称PI)中的至少一种。应理解的是,所述柔性基底的材质以及形状在此不做限制。

[0053] 接着,参考图2a和图2b所示,在所述柔性基底100上形成有源层111、112。形成有源层111、112的具体过程包括:采用化学气相沉积(CVD)工艺在所述柔性基底100上形成一非晶硅层(a-Si);对所述非晶硅层采用准分子激光退火(ELA)、固相晶化(SPC)或金属诱导结晶(MIC)等工艺方法,将其转化成多晶硅层(P-Si);进行光刻工艺,图形化所述多晶硅层形成开关晶体管T1的有源层111和驱动晶体管T2的有源层112。

[0054] 接着,参考图2b所示,采用化学气相沉积(CVD)工艺在有源层111、112和未被有源层111、112覆盖的柔性基底100上形成栅绝缘层120。所述栅绝缘层120采用的材料例如为氧化物、氮化物或氧氮化合物,当然,所述栅绝缘层120亦可采用其它绝缘材料,本发明对此并

不予限制。

[0055] 接着,继续参考图2a和图2b所示,采用溅射或蒸发工艺在所述栅绝缘层120上形成第一金属层,并进行光刻工艺以图形化所述第一金属层形成图形化的第一金属层。所述图形化的第一金属层分别形成扫描线 S_n 、 S_{n+1} ,存储电容 C_s 的第一电极(即下极板) C_{s-1} ,第一电源线 VDD_n 、 VDD_{n+1} ,驱动晶体管T2的栅极G2,以及开关晶体管T1的栅极G11、G12。所述第一金属层可以采用Cr、W、Ti、Ta、Mo、Al、Cu等金属或合金的单层膜,也可以采用由多层金属薄膜构成的复合薄膜。所述第一电源线 VDD_n 、 VDD_{n+1} 与扫描线 S_n 、 S_{n+1} 相互平行。其中,第一电源线 VDD_n 是指与第n行像素单元连接的电源线,第一电源线 VDD_{n+1} 是指与第n+1行像素单元连接的电源线,扫描线 S_n 是指与第n行像素单元连接的扫描线,扫描线 S_{n+1} 是指与第n+1行像素单元连接的扫描线。

[0056] 接着,如图3a和图3b所示,采用化学气相沉积(CVD)工艺形成层间绝缘层140,并进行光刻工艺,形成若干过孔,这里分别为第一过孔141、第二过孔142、第三过孔143、第四过孔144、第五过孔145、第六过孔146。所述第一过孔141、第二过孔142、第三过孔143、第四过孔144、第五过孔145贯穿所述层间绝缘层140和栅绝缘层120,所述第六过孔146贯穿所述层间绝缘层140。所述第一过孔141用于导通后续形成的数据线和开关晶体管T1的源极S1,所述第二过孔142和第三过孔143通过连接线导通开关晶体管T1的漏极D1和存储电容 C_s 的下极板 C_{s-1} ,所述第四过孔144用于导通驱动晶体管T2的源极S2和存储电容 C_s 的上极板 C_{s-2} ,所述第五过孔145用于导通驱动晶体管T2的漏极S2与有机发光二极管的阳极,所述第六过孔146用于导通第一电源线和第二电源线。本实施例中,所述层间绝缘层140采用的材料例如为氧化物、氮化物或氧氮化合物,当然,所述层间绝缘层140亦可采用其它绝缘材料,本发明对此并不予限制。

[0057] 接着,继续参考图4a和图4b所示,采用溅射或蒸发工艺在所述层间绝缘层上形成第二金属层,并进行光刻工艺图形化所述第二金属层形成图形化的第二金属层。所述图形化所述第二金属层用以形成开关晶体管T1的源极S1和漏极D1,驱动晶体管T2的源极S2和漏极D2,存储电容 C_s 的第二电极(即上极板 C_{s-2}),数据线 D_m 、 D_{m+1} 、 D_{m+2} ,第二电源线 VDD_m 、 VDD_{m+1} 、 VDD_{m+2} ,以及连接线 L_m 、 L_{m+1} 、 L_{m+2} 。其中,数据线 D_m 是指与第m列像素单元连接的数据线,数据线 D_{m+1} 是指与第m+1列像素单元连接的数据线,数据线 D_{m+2} 是指与第m+2列像素单元连接的数据线,同理,第二电源线 VDD_m 是指与第m列像素单元连接的第二电源线,第二电源线 VDD_{m+1} 是指与第m+1列像素单元连接的第二电源线,第二电源线 VDD_{m+2} 是指与第m+2列像素单元连接的第二电源线,连接线 L_m 是指与第m列像素单元连接的数据线,连接线 L_{m+1} 是指与第m+1列像素单元连接的数据线,连接线 L_{m+2} 是指与第m+2列像素单元连接的数据线。为简化,本实施例仅是示意性的表示出了两行三列像素单元的平面结构。所述第二金属层可以采用Cr、W、Ti、Ta、Mo、Al、Cu等金属或合金的单层膜,也可以采用由多层金属薄膜构成的复合薄膜。至此,开关晶体管T1、驱动晶体管T2、存储电容 C_s 已经形成,存储电容 C_s 由下极板 C_{s-1} 、上极板 C_{s-2} 以及位于下极板 C_{s-1} 、上极板 C_{s-2} 之间的层间绝缘层140共同构成。

[0058] 接着,如图5a和图5b所示,采用化学气相沉积(CVD)的方法在所述第二金属层以及未被所述第二金属层覆盖的层间绝缘层140上形成钝化绝缘层160,并进行光刻工艺,以在所述钝化绝缘层160对应于每个驱动晶体管T2的漏极D2的位置形成多个接触孔,所述多个接触孔用于导通后续形成的有机发光二极管的阳极与驱动晶体管T2的漏极D2。本实施例

中,在对应每个驱动晶体管T2的漏极D2的位置分别形成两个接触孔,例如,在第n行第m列的像素单元的驱动晶体管漏极位置处形成第一接触孔161和第二接触孔162,在第n+1行第m列的像素单元的驱动晶体管漏极位置处形成第一接触孔161' 和第二接触孔162' 。

[0059] 接着,如图6a和图6b所示,采用溅射或蒸发工艺在所述钝化绝缘层160上形成电极层180,并进行光刻工艺,图形化所述电极层180以形成多块阳极,所述多块阳极各自通过接触孔与驱动晶体管T2的漏极D2电性连接。所述电极层采用的材料例如为氧化铟锡、氧化锌、氧化铟锌、银、金或铝中的一种或多种。本实施例中,一个像素内形成有两块阳极。第n行第m列的像素单元对应沿数据线D_m长度方向排列的第一阳极181和第二阳极182,第一阳极181通过第二接触孔162与第n行的驱动晶体管T2的漏极电性连接,第二阳极182则通过第一接触孔161' 与第n+1行的驱动晶体管T2的漏极电性连接。第n+1行第m列的像素单元对应沿数据线D_m长度方向排列的第一阳极181' 和第二阳极182', 其中,第一阳极181' 通过第二接触孔162' 与第n+1行的驱动晶体管T2的漏极电性连接,第二阳极182' 则通过第一接触孔(图6a中未示出)与第n+1行的驱动晶体管T2的漏极电性连接。通过一个像素对应多块阳极,一方面,可减小单块阳极的宽度和长度,进而降低了阳极断裂的几率,另一方面,即便一个阳极断裂也不影响像素单元正常发光。

[0060] 形成OLED的阳极后,可采用公知的方法形成OLED的有机材料功能层和阴极。所述有机材料功能层至少可以包括电子传输层和空穴传输层,以及位于二者之间的发光层。为了能够提高电子和空穴注入发光层的效率,所述有机材料功能层还可以包括设置在所述阴极与所述电子传输层之间的电子注入层,以及设置在所述阳极与所述空穴传输层之间的空穴注入层。由于本发明并不涉及上述膜层的改进,在此不再赘述。

[0061] 实施例二

[0062] 本实施例与实施例一区别在于,每个像素单元内设置有三块阳极。如图7和图8所示,以第n行第m列的像素单元为例,分别设置有第一阳极181、第二阳极182、第三阳极183。所述三块阳极均呈方形,比如,第一阳极181和第二阳极182呈长方形,第三阳极183呈正方形,且三块阳极的面积优选为相等。所述三块阳极例如是排布成四边形,其中,第一阳极181和第二阳极182沿扫描线S_n的长度方向共同排列成一行,且第一阳极181和第二阳极182的长边方向与数据线的长度方向平行,第三阳极183单独成一行,三块阳极共同围成一长方形区域。

[0063] 具体的,结合图7和图8所示,对于第n行第m列的像素单元来说,设置有第一阳极181、第二阳极182、第三阳极183,第n行第m列的驱动晶体管T2处设置有三个接触孔分别为第一接触孔161、第二接触孔162、第三接触孔163;对于第n+1行第m列的像素单元来说,设置有第一阳极181'、第二阳极182'、第三阳极183',第n+1行第m列的驱动晶体管T2处设置有三个接触孔分别为第一接触孔161'、第二接触孔162'、第三接触孔163'。其中,第一阳极181通过第一接触孔161与第n行的驱动晶体管T2的漏极电性连接,第二阳极182通过第二接触孔162与第n行的驱动晶体管T2的漏极电性连接,第三阳极183则通过第三接触孔163' 与第n+1行的驱动晶体管T2的漏极电性连接,第一阳极181' 通过第一接触孔161' 与第n+1行的驱动晶体管T2的漏极电性连接,第二阳极182' 通过第二接触孔162' 与第n+1行的驱动晶体管T2的漏极电性连接,第三阳极183' 则通过第n+2行的第三接触孔(图中未示出)与第n+2行的驱动晶体管T2的漏极电性连接。

[0064] 实施例三

[0065] 本实施例与实施例一区别在于,每个像素单元内设置有四块阳极。如图9所示,以第n行第m列的像素单元为例,分别设置有第一阳极181、第二阳极182、第三阳极183、第四阳极184。所述四块阳极均呈方形,且面积优选为相等。所述四块阳极例如是排布成四边形,其中,第一阳极181和第二阳极182沿扫描线 S_n 的长度方向排列成一行,第三阳极183和第四阳极184沿扫描线 S_n 的长度方向排列成一行,且四块阳极的长边方向均与数据线的长度方向平行。

[0066] 具体的,结合图9和图10所示,对于第n行第m列的像素单元来说,设置有第一阳极181、第二阳极182、第三阳极183、第四阳极184,第n行第m列的驱动晶体管T2处设置有四个接触孔分别为第一接触孔161、第二接触孔162、第三接触孔163、第四接触孔164;对于第n+1行第m列的像素单元来说,设置有第一阳极181'、第二阳极182'、第三阳极183'、第四阳极184',第n+1行第m列的驱动晶体管T2处设置有四个接触孔分别为第一接触孔161'、第二接触孔162'、第三接触孔163'、第四接触孔164'。其中,第一阳极181通过第一接触孔161与第n行的驱动晶体管T2的漏极电性连接,第二阳极182通过第二接触孔162与第n行的驱动晶体管T2的漏极电性连接,第三阳极183则通过第三接触孔163'与第n+1行的驱动晶体管T2的漏极电性连接,第四阳极184则通过第四接触孔164'与第n+1行的驱动晶体管T2的漏极电性连接,第一阳极181'通过第一接触孔161'与第n+1行的驱动晶体管T2的漏极电性连接,第二阳极182'通过第二接触孔162'与第n+1行的驱动晶体管T2的漏极电性连接,第三阳极183'则通过第n+2行的第三接触孔(图中未示出)与第n+2行的驱动晶体管的漏极电性连接,第四阳极184'则通过第n+2行的第四接触孔(图中未示出)与第n+2行的驱动晶体管的漏极电性连接。

[0067] 以上结合几个具体实施例详细介绍了本发明OLED显示面板的具体方案,然而,本发明并不局限于上述具体实施例。比如,所述像素单元并不限定为2T1C结构,还可以是更多的晶体管和/或更多的存储电容。再比如,上述实施例中每个像素单元内设置两块、三块或四块阳极,但实际上每个像素单元内也可设置更多数量的阳极。另外,所述阳极的形状既可以是四边形,也可以是六边形、八边形中的一种或其任意组合。总之,本发明并不限定阳极的数量、形状和排布方式。

[0068] 综上所述,本申请提供的OLED显示面板包括以矩阵方式排列的多个像素单元,每个像素单元内设置多块阳极,以降低阳极断裂的几率,并确保一个像素单元中部分阳极断裂或剥离时另一部分阳极仍可继续工作,不影响像素单元正常发光。

[0069] 上述描述仅是对本发明较佳实施例的描述,并非对本发明范围的任何限定,本发明领域的普通技术人员根据上述揭示内容做的任何变更、修饰,均属于权利要求书的保护范围。

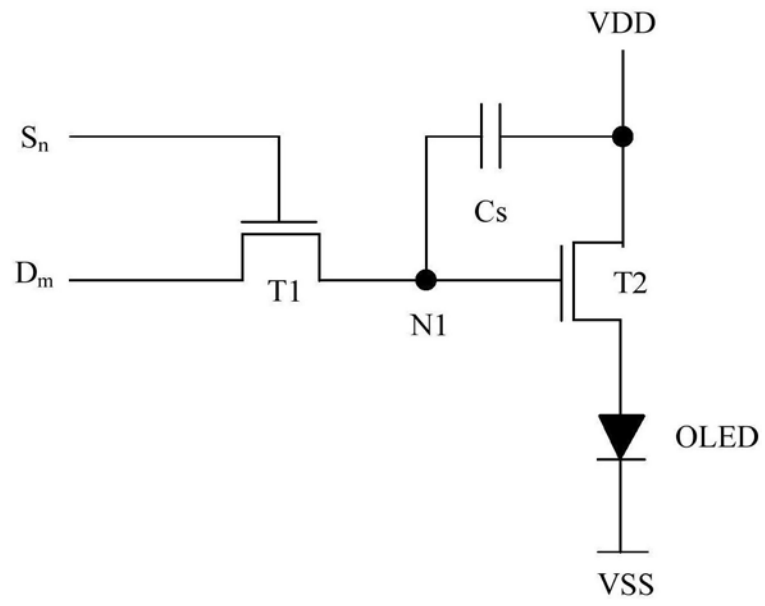


图1

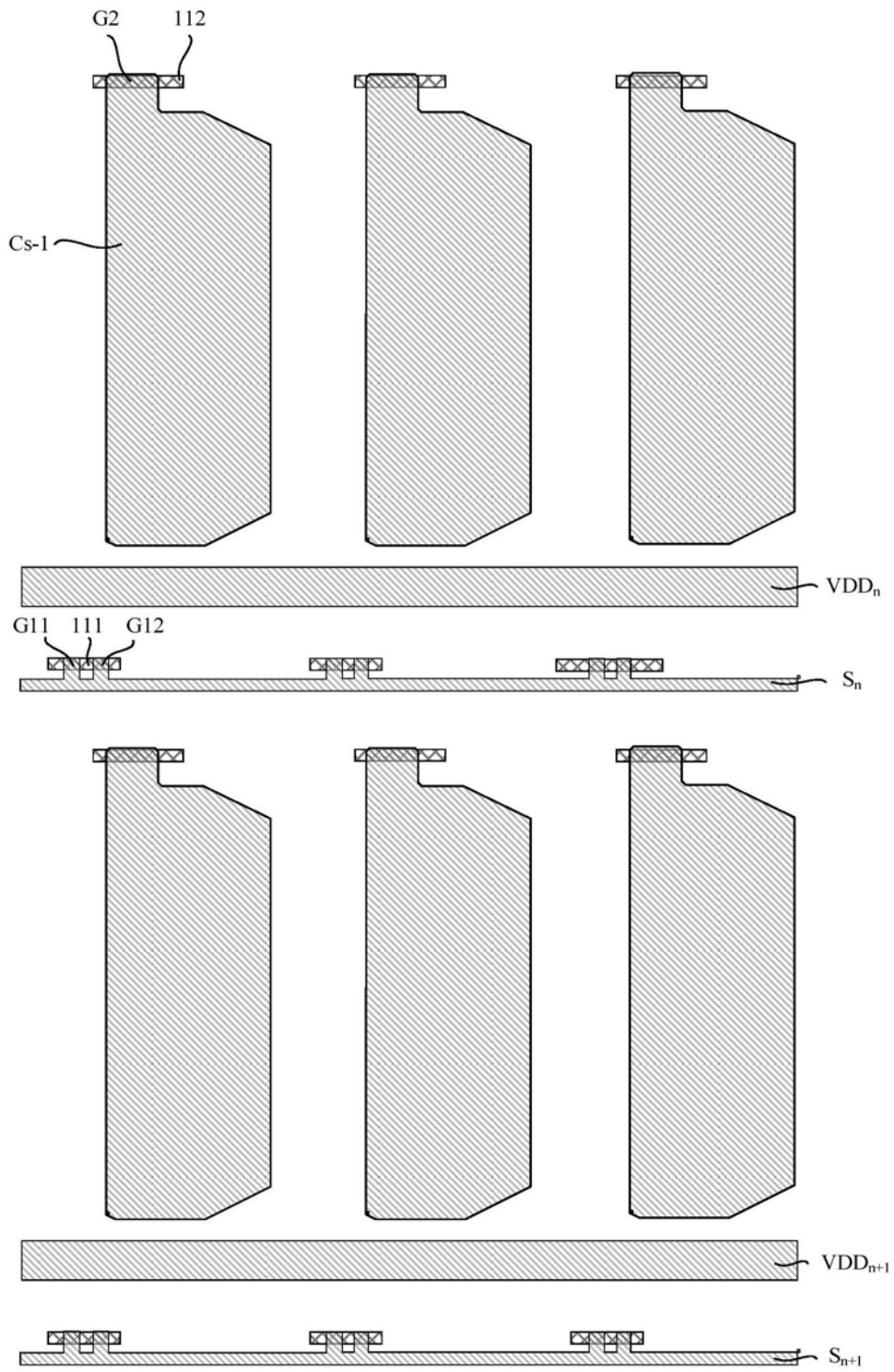


图2a

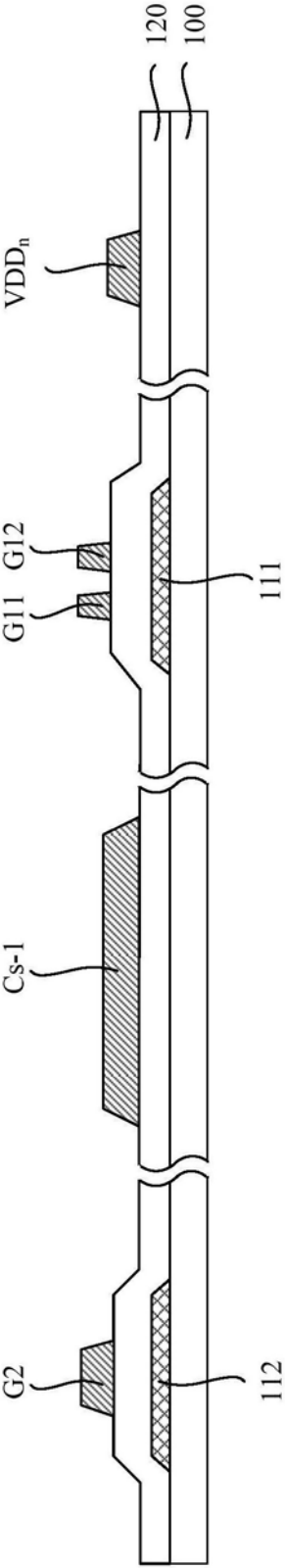


图2b

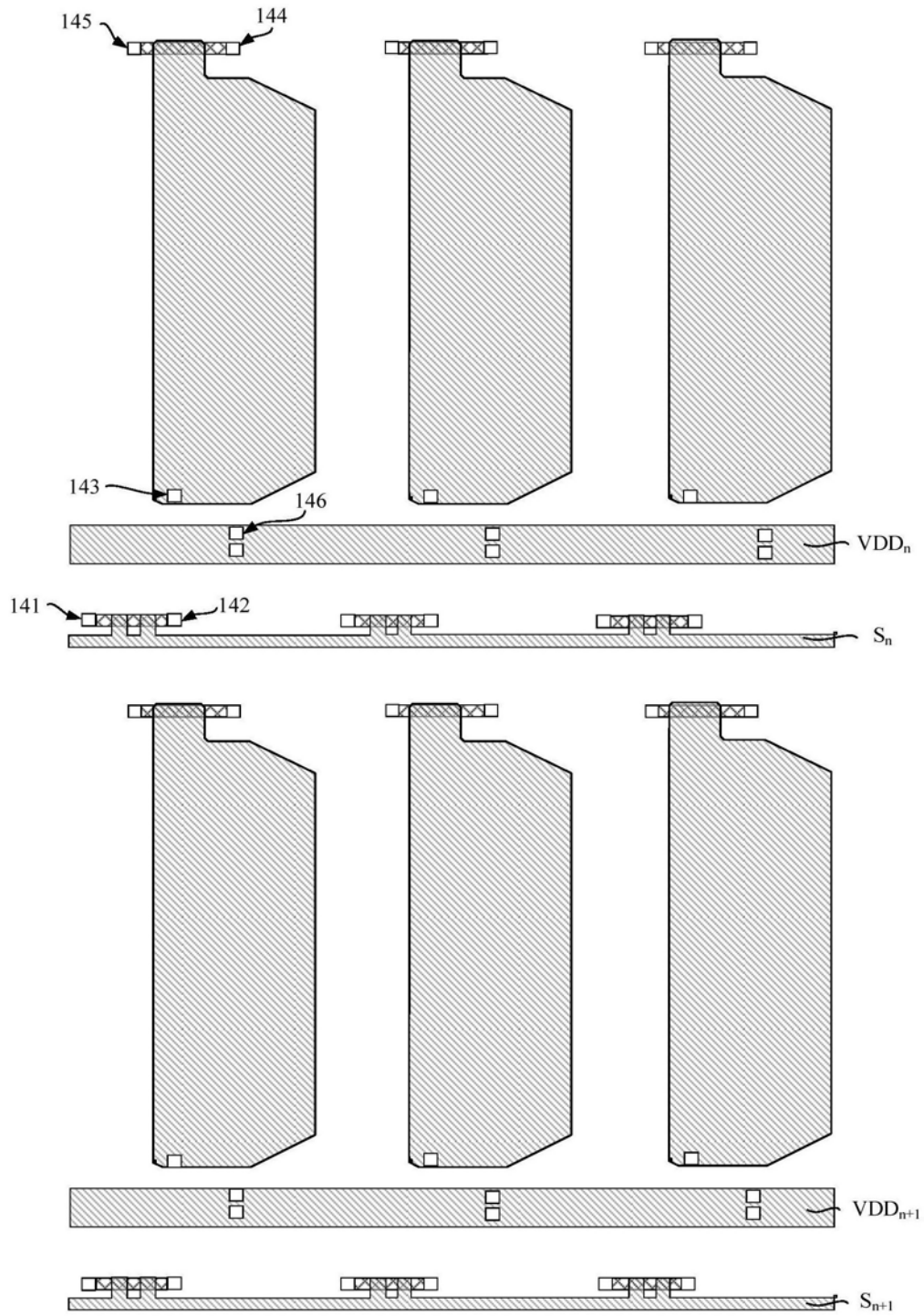


图3a

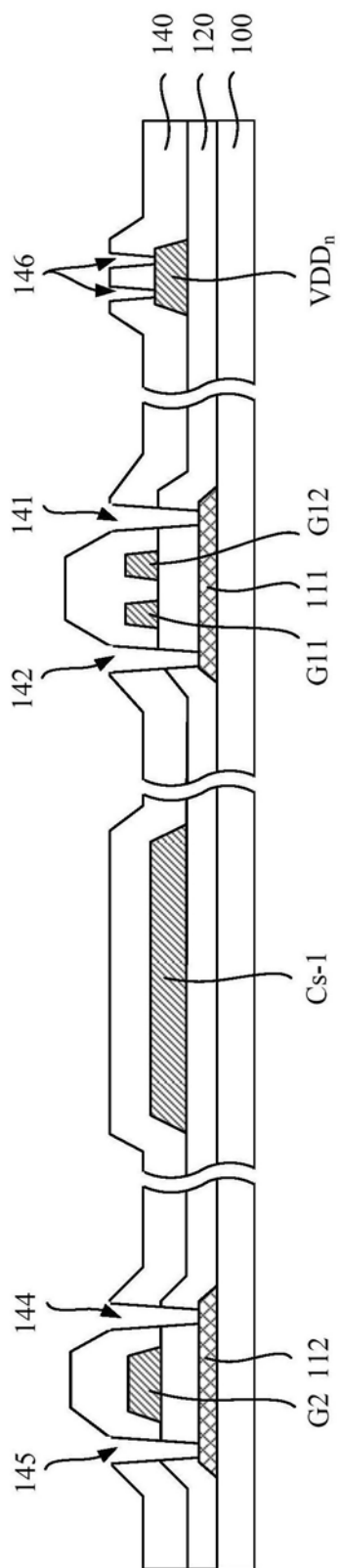


图3b

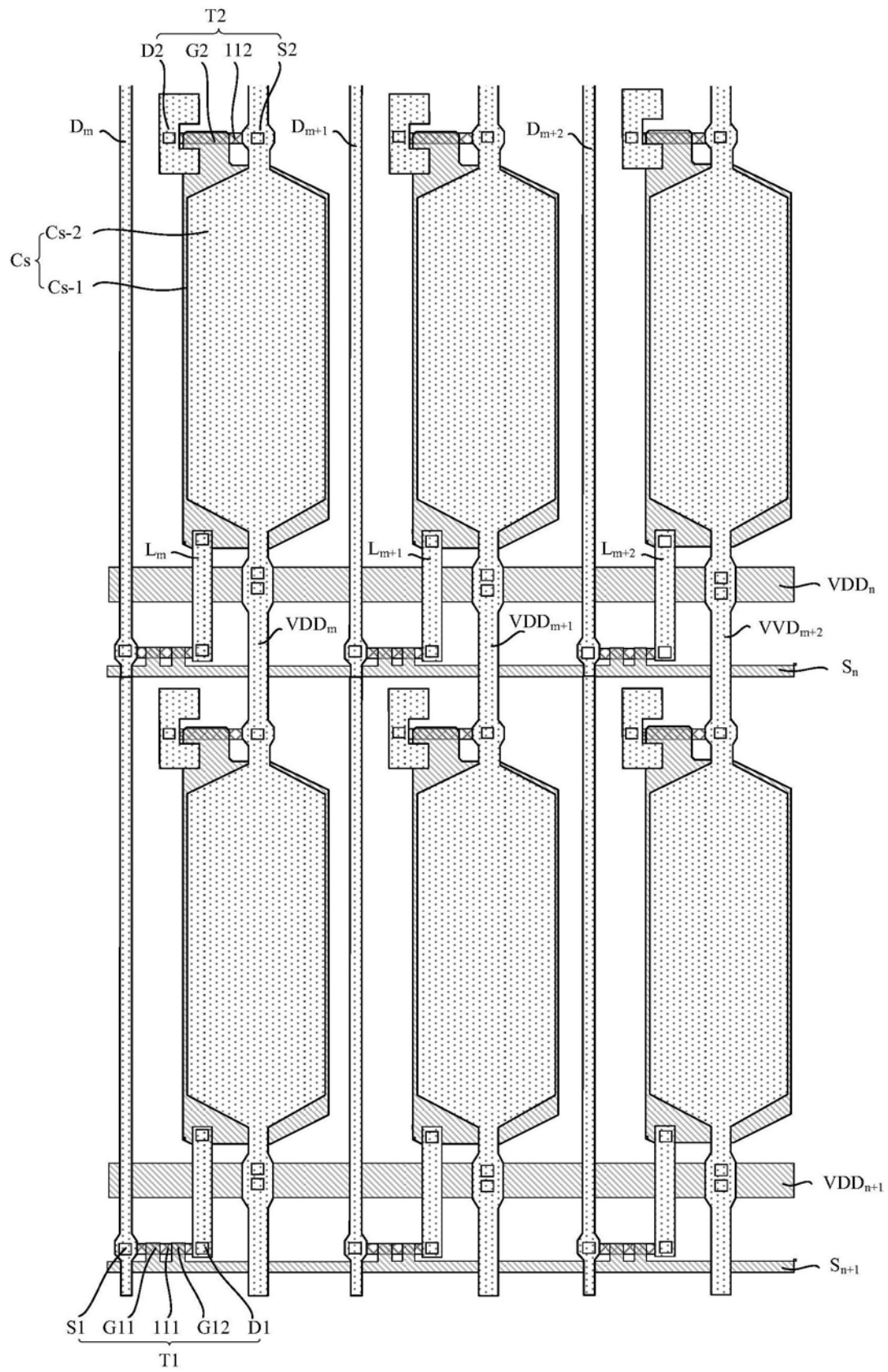


图4a

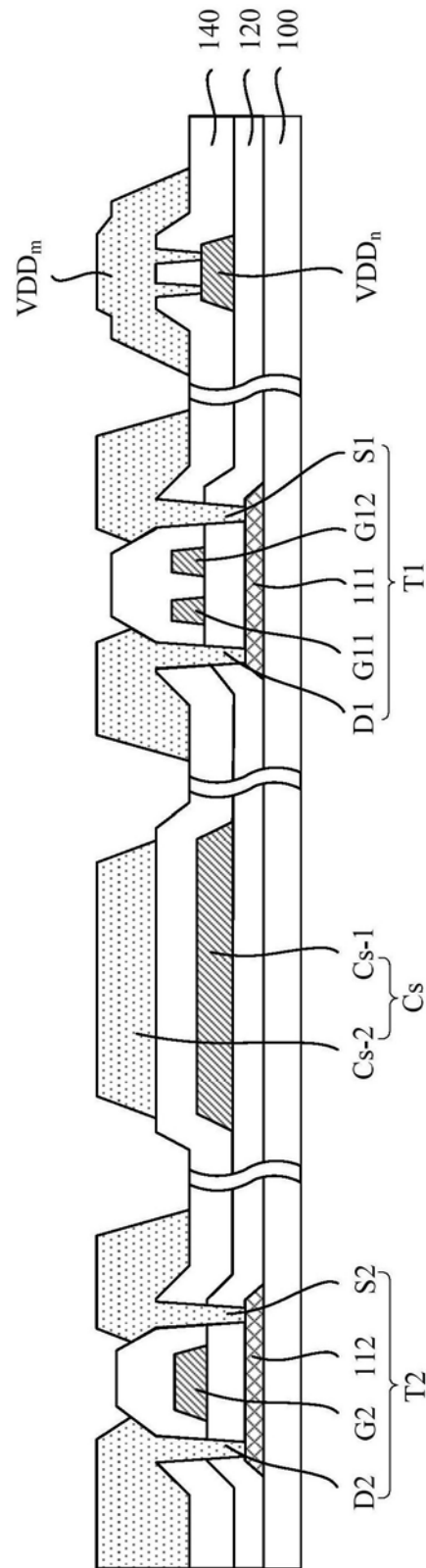


图4b

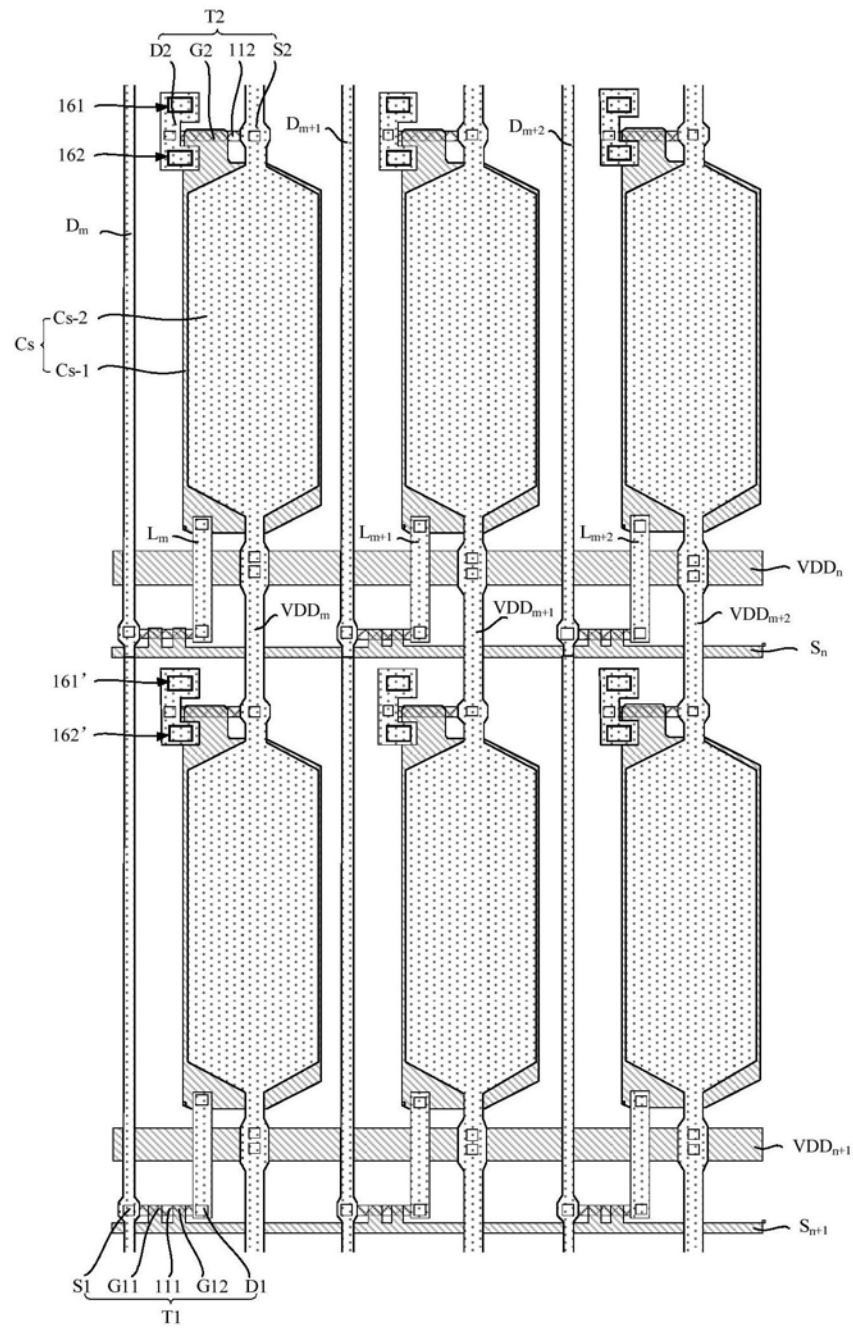


图5a

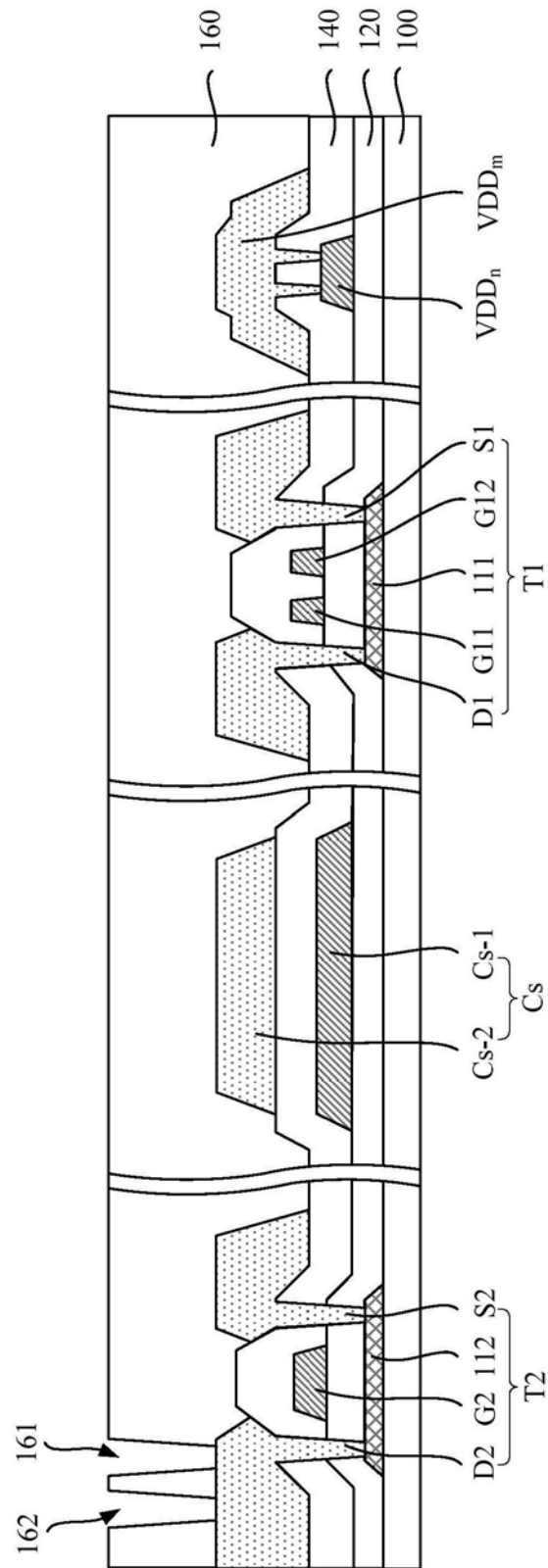


图5b

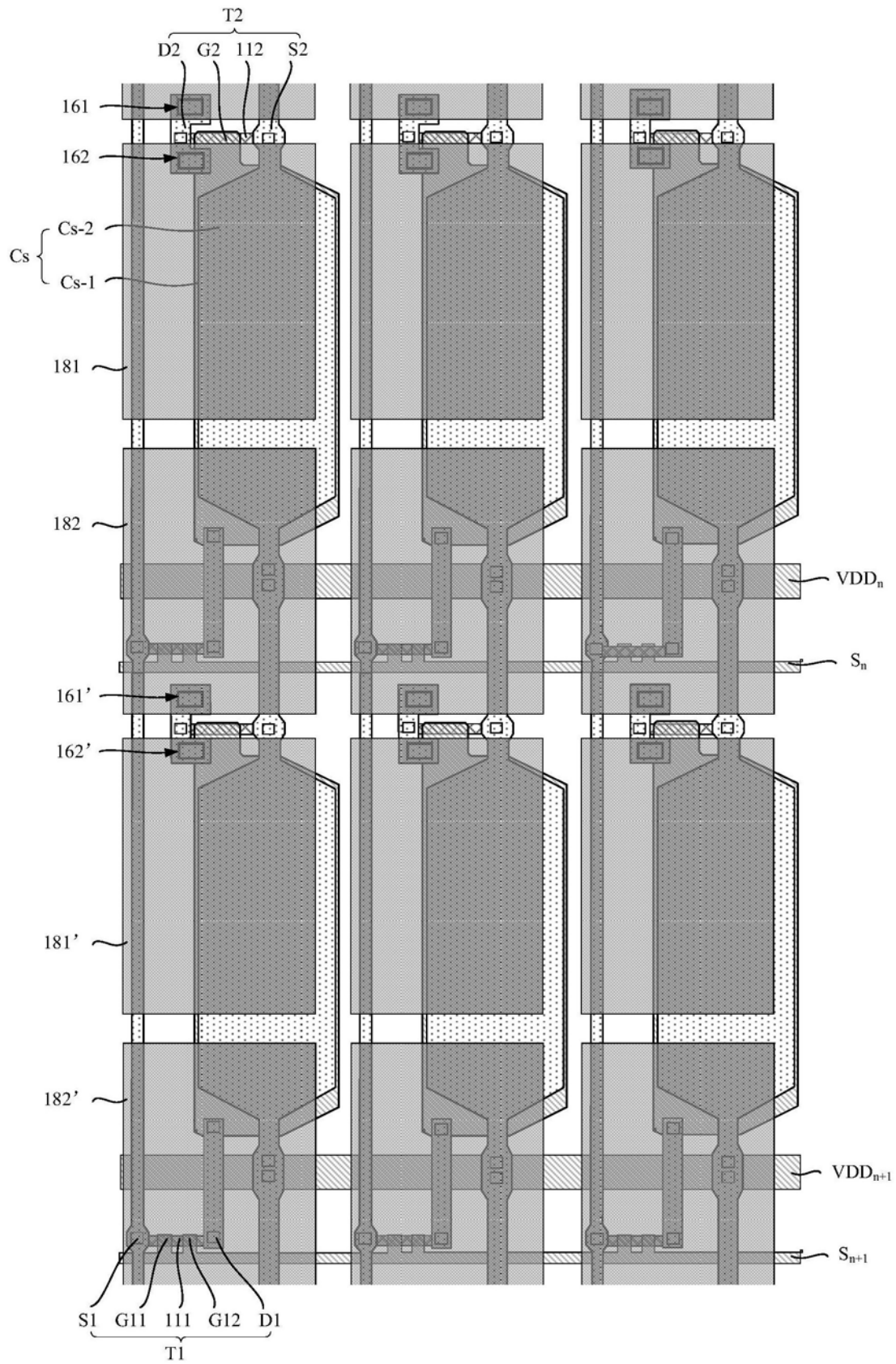


图6a

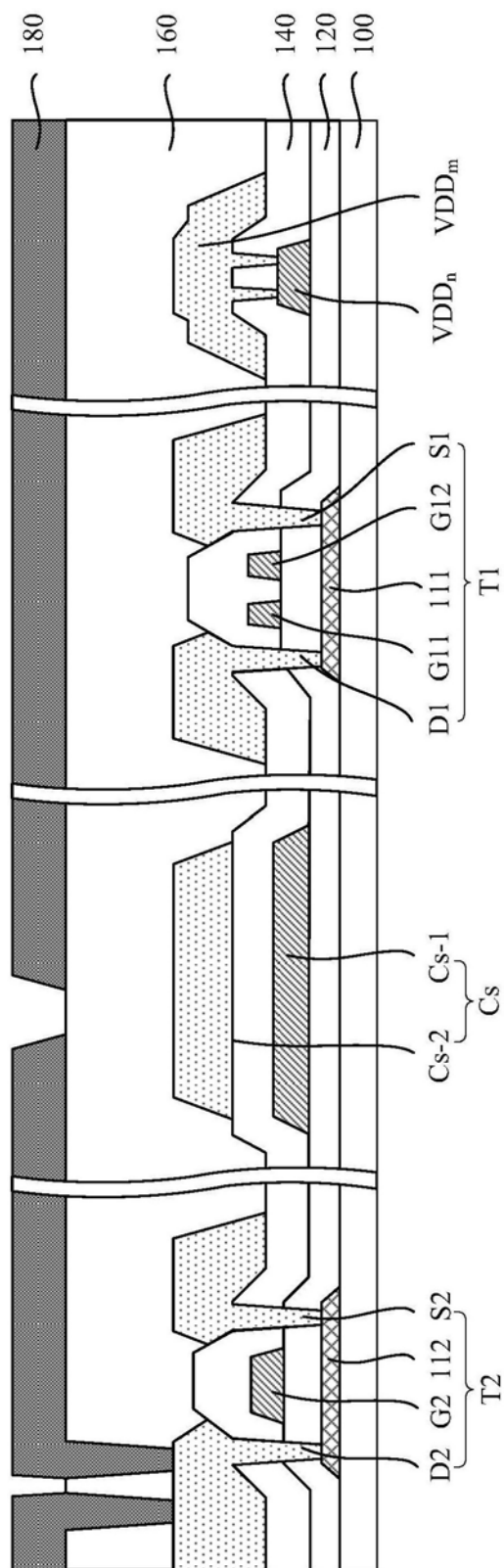


图6b

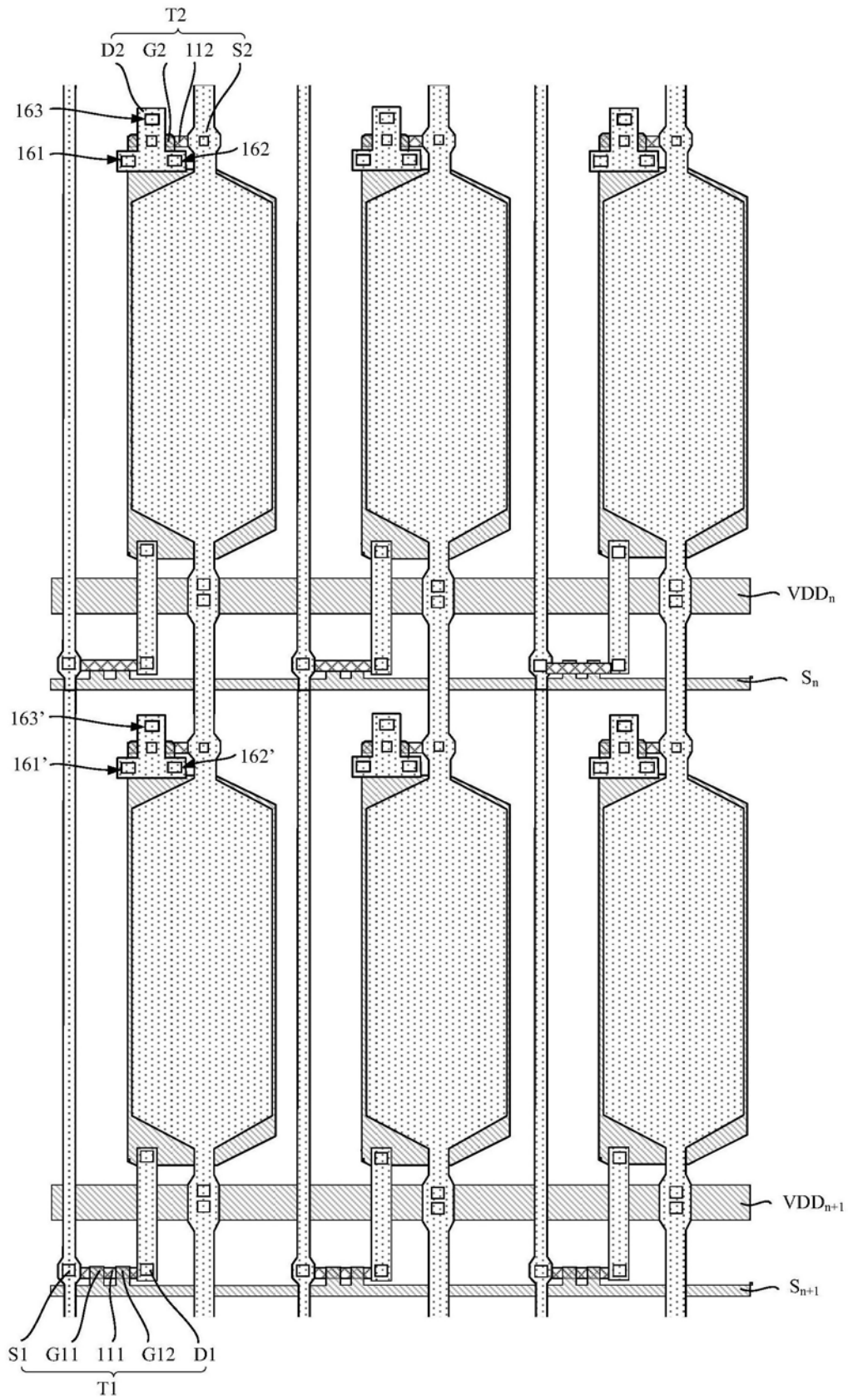


图7

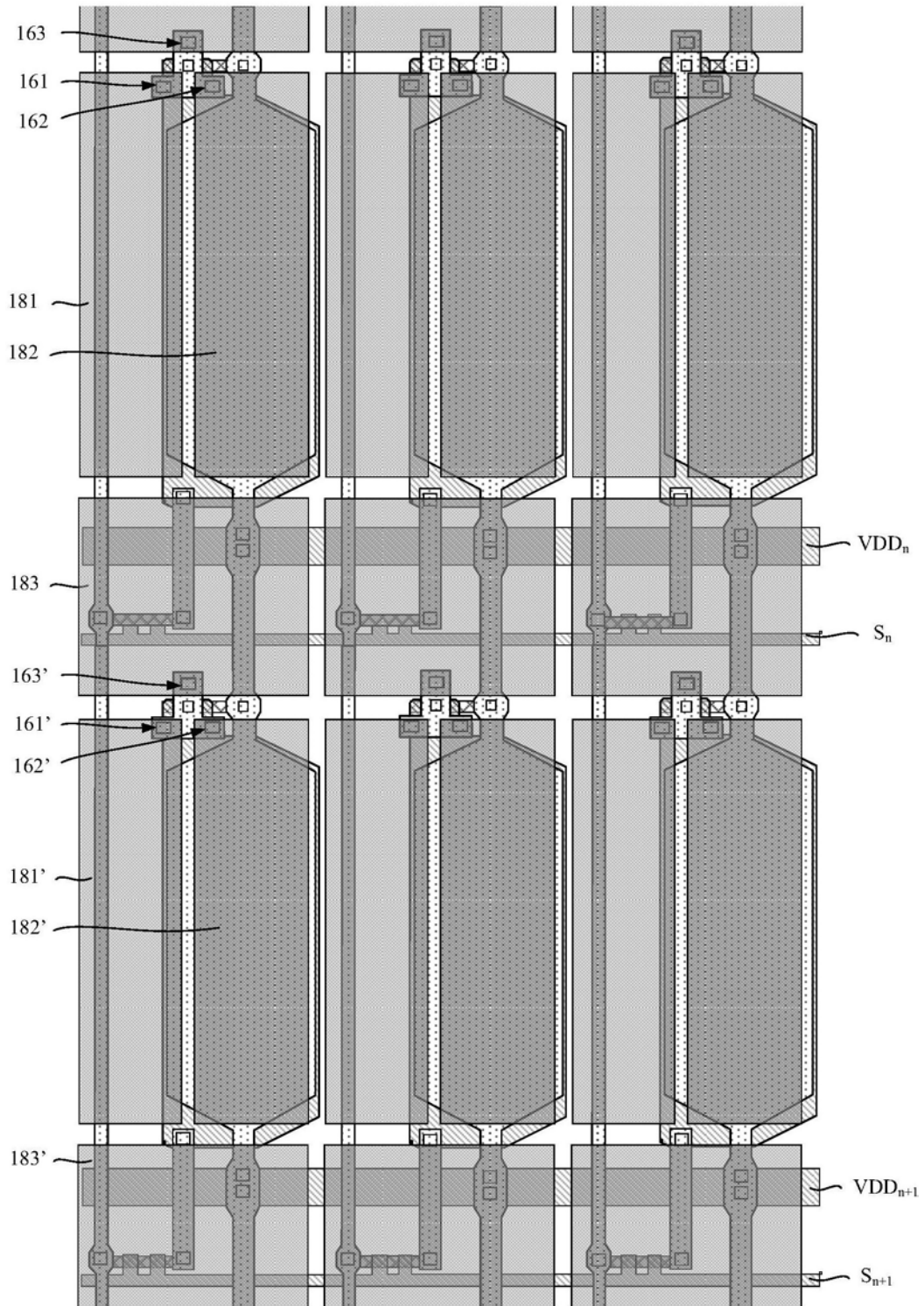


图8

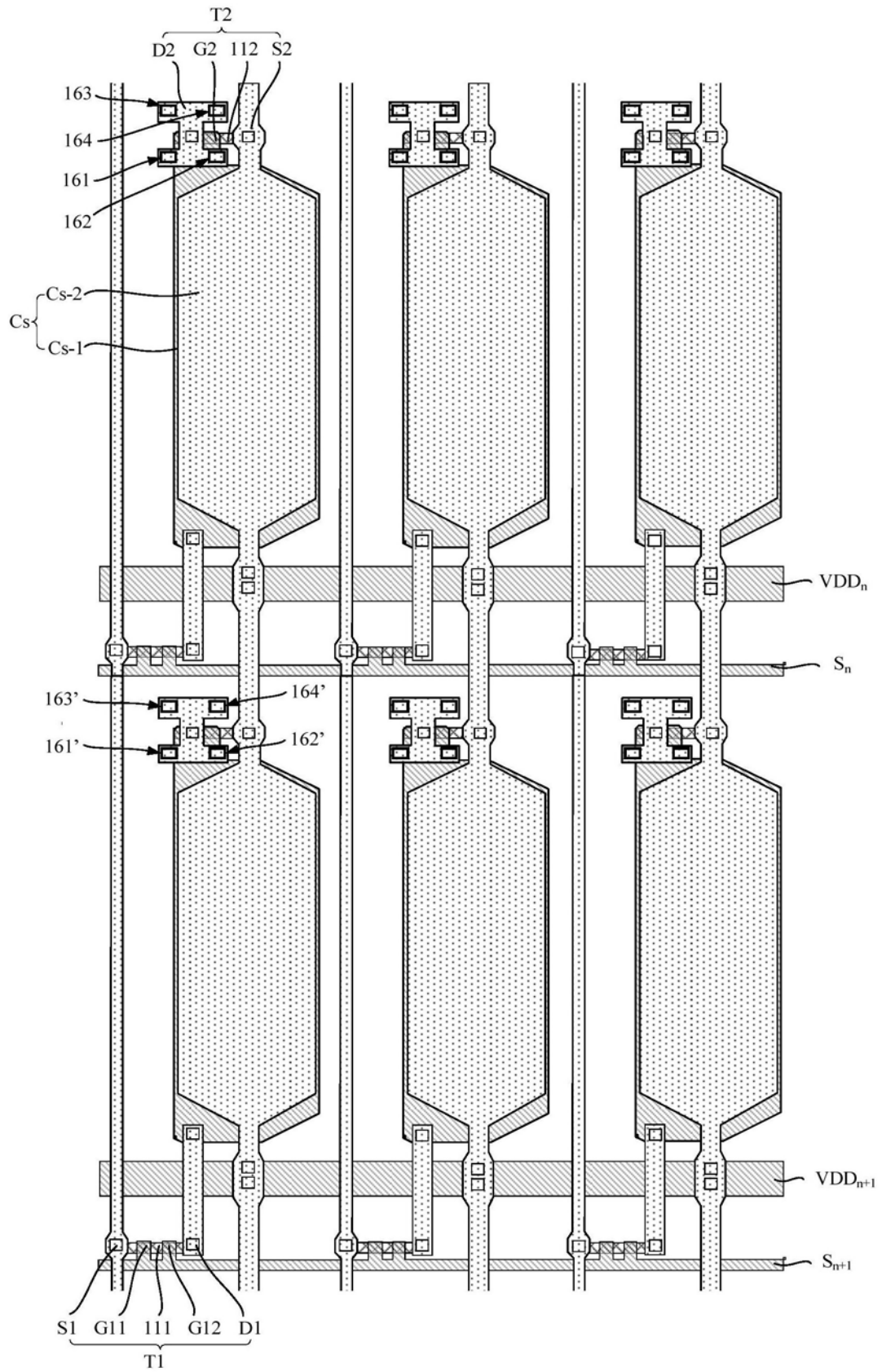


图9

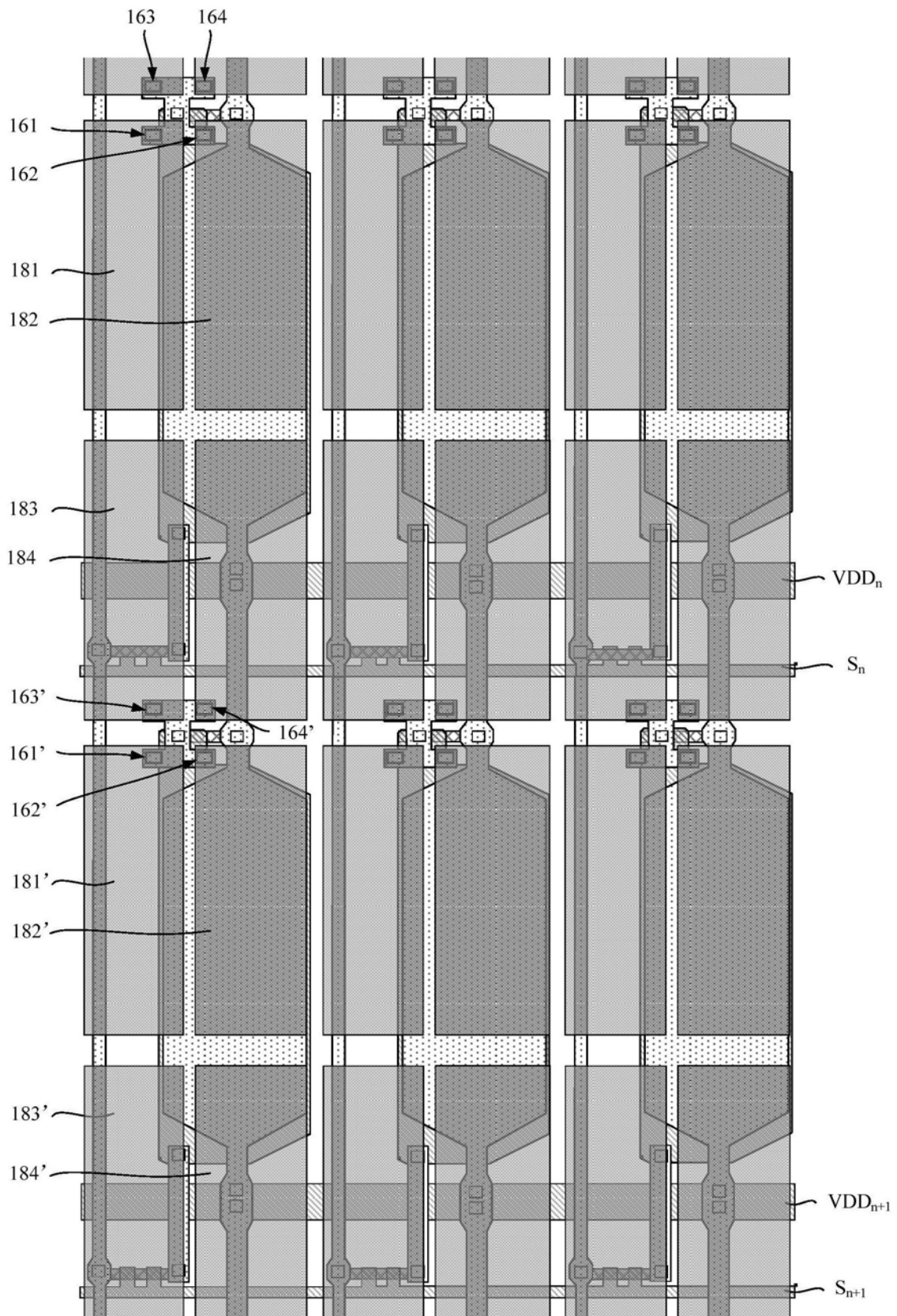


图10

专利名称(译)	OLED显示面板及其制作方法、柔性显示装置		
公开(公告)号	CN107293563B	公开(公告)日	2019-04-12
申请号	CN201610201176.2	申请日	2016-03-31
[标]申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司		
[标]发明人	张婷婷 胡思明 朱晖 林立		
发明人	张婷婷 胡思明 朱晖 林立		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/3276 H01L51/56		
其他公开文献	CN107293563A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种OLED显示面板及其制作方法、柔性显示装置。所述OLED显示面板中一个像素单元对应多块阳极，减小了单块阳极的面积，进而降低了阳极断裂的几率，并且，一个像素单元中部分阳极断裂或剥离时该像素单元中另一部分阳极仍可继续工作，不影响像素单元正常发光。

