



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 11119998 A
(43)申请公布日 2020.05.26

(21)申请号 201911134142.6

(22)申请日 2019.11.19

(30)优先权数据

10-2018-0142614 2018.11.19 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 方熙哲

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 杜诚 刘敏

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

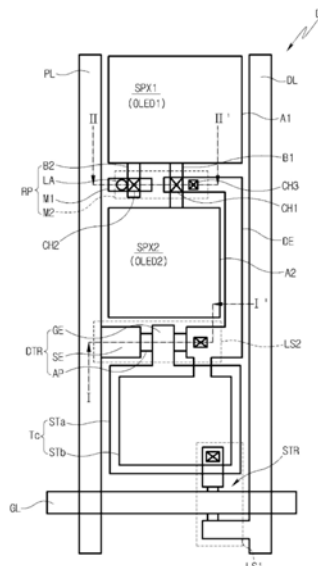
权利要求书2页 说明书9页 附图12页

(54)发明名称

有机发光显示装置以及修复有机发光显示装置的方法

(57)摘要

公开了有机发光显示装置以及修复有机发光显示装置的方法。有机发光显示装置包括基衬底、第一阳极、第二阳极、连接到第一阳极和第二阳极的阳极连接部分、驱动晶体管、有机发光层、阴极和假修复部分。第一阳极与第一子像素对应地设置在基衬底上方。第二阳极与第二子像素对应地设置在基衬底上方。驱动晶体管包括与阳极连接部分接触的漏电极，以切换提供到第一阳极和第二阳极的驱动电力。假修复部分包括与激光照射区对应的金属层，金属层覆盖彼此的至少一部分并且在其间设置有绝缘膜，假修复部分的至少一个金属层与驱动晶体管的漏电极接触。阴极在激光照射区中具有敞开形状。



1. 一种包括多个像素的有机发光显示装置,所述像素具有第一子像素和第二子像素,所述有机发光显示装置包括:

基衬底;

在所述第一子像素中设置在所述基衬底上方的第一阳极;

在所述第二子像素中设置在所述基衬底上方的第二阳极;

连接到所述第一阳极和所述第二阳极的阳极连接部分;

驱动晶体管,其包括与所述阳极连接部分接触的漏电极,并且切换提供到所述第一阳极和所述第二阳极的驱动电力;

设置在所述第一阳极和所述第二阳极上的有机发光层;

设置在所述有机发光层上的阴极;以及

假修复部分,其包括在激光照射区中的多个金属层,所述多个金属层覆盖彼此的至少一部分并且在其间设置有绝缘膜,

其中,所述多个金属层中的至少一个金属层与所述漏电极接触,以及

所述阴极在所述激光照射区中具有敞开形状。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,

其中,所述阴极在所述激光照射区和激光照射区的外围区域中具有不连续形状。

3. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,还包括:

设置在所述假修复部分处的层间绝缘膜;以及

设置在所述层间绝缘膜上的堤层,

其中,在所述激光照射区中在所述堤层中形成通孔,并且与所述通孔对应地在所述层间绝缘膜中形成底切口。

4. 根据权利要求3所述的有机发光显示装置,

其中,所述阳极连接部分被设置在所述第一阳极和所述第二阳极之间。

5. 根据权利要求4所述的有机发光显示装置,其中,所述第一阳极位于所述阳极连接部分的一侧,所述第二阳极位于所述阳极连接部分的另一侧。

6. 根据权利要求3所述的有机发光显示装置,还包括阳极分支部分,所述阳极分支部分具有从所述第一阳极和所述第二阳极中的任意一个分支的形状,并且与所述假修复部分接触。

7. 根据权利要求6所述的有机发光显示装置,

其中,所述假修复部分包括:

第一层金属层,其设置在所述基衬底上方以与所述驱动晶体管的所述漏电极间隔开,并且其与所述阳极分支部分接触;以及

第二金属层,其设置在所述第一金属层下方,其在所述激光照射区域中覆盖所述第一金属层的至少一部分,并且在其间设置有绝缘膜,并且所述第二金属层与所述驱动晶体管的所述漏电极接触。

8. 根据权利要求7所述的有机发光显示装置,还包括遮光层,其设置在所述基衬底和所述驱动晶体管的有源图案之间,并且包括用于阻挡光的材料,

其中,所述第二金属层和所述遮光层包括相同的材料。

9. 一种修复包括多个像素的有机发光显示装置的方法,所述像素具有设置有第一阳极

的第一子像素和设置有第二阳极的第二子像素,所述方法包括:

通过与驱动晶体管的漏电极接触的阳极连接部分,向所述第一阳极和所述第二阳极提供驱动电力;

确认所述第一子像素和所述第二子像素中的每一个不发光;

断开所述阳极连接部分中用于将所述漏电极与所述第一阳极连接的部分;

通过将激光照射到假修复部分的激光照射区,将所述驱动晶体管的所述漏电极重新连接到所述第一阳极和所述第二阳极;以及

通过所述激光断开所述阳极连接部分中用于将所述漏电极与所述第二阳极连接的部分。

10. 根据权利要求9所述的修复有机发光显示装置的方法,

其中,所述有机发光显示装置包括设置在所述第一阳极和所述第二阳极上的有机发光层。

11. 根据权利要求10所述的修复有机发光显示装置的方法,

其中,所述有机发光显示装置还包括设置在所述有机发光层上的阴极,并且其中,所述阴极在所述激光照射区内具有敞开结构。

12. 根据权利要求10所述的修复有机发光显示装置的方法,

其中,在所述基衬底上方设置所述假修复部分,并且在将所述激光照射到所述假修复部分的激光照射区时将所述激光沿着从所述假修复部分朝向所述基衬底的方向照射。

13. 根据权利要求11所述的修复有机发光显示装置的方法,

其中,所述有机发光显示装置还包括设置在所述假修复部分上方的层间绝缘膜,以及设置在所述层间绝缘膜上的堤层,所述堤层具有设置在所述激光照射区中的通孔。

14. 根据权利要求13所述的修复有机发光显示装置的方法,其中,所述层间绝缘膜具有与所述通孔对应的底切口,使得所述阴极形成为敞开。

15. 根据权利要求11所述的修复有机发光显示装置的方法,

其中,所述阴极被形成为在所述激光照射区中具有不连续的形状。

16. 根据权利要求9所述的修复有机发光显示装置的方法,

其中,在将所述激光照射到所述假修复部分的激光照射区时,在所述激光照射区中的所述假修复部分的多个金属层相互连接,其中所述多个金属层覆盖彼此的至少一部分,并且在其间设置有绝缘膜。

17. 根据权利要求9所述的修复有机发光显示装置的方法,

其中,所述第一阳极包括阳极分支部分,所述阳极分支部分与所述假修复部分接触。

18. 根据权利要求17所述的修复有机发光显示装置的方法,

其中,所述假修复部分由形成在所述基底上方的第一金属层和设置在所述第一金属层下方的第二金属层形成,所述第一金属层通过与所述漏电极间隔开而接触所述阳极分支部分,在激光照射区内所述第二金属层覆盖所述第一金属层的至少一部分,并且在其间设置有绝缘膜,通过将所述激光照射到所述激光照射区而将所述第一金属层和所述第二金属层相互连接。

有机发光显示装置以及修复有机发光显示装置的方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2018年11月19日提交的韩国专利申请第10-2018-0142614号的优先权,通过引用将其全部公开内容并入本文。

技术领域

[0003] 本公开内容涉及有机发光显示装置及其修复方法,更具体地,涉及具有能够容易地执行修复过程的结构有机发光显示装置,以及用于容易地修复有机发光显示装置的方法。

背景技术

[0004] 自发光型显示装置包括设置在多个像素中的每一个中用以发光的发光元件,以及与发光元件电连接以切换对发光元件的驱动的驱动晶体管。例如,有机电致发光显示装置包括设置在多个像素中的每一个中的有机发光二极管以及与有机发光二极管电连接的驱动晶体管。

[0005] 驱动晶体管切换对有机发光二极管的驱动,并且驱动晶体管包括栅电极、有源图案(active pattern)、源电极和漏电极。驱动晶体管通过施加到栅电极的栅极信号而导通,并且当驱动晶体管导通时,通过源电极提供的电力信号经由有源图案和漏电极被施加到有机发光二极管侧,使得有机发光二极管发光。

[0006] 同时,在制造有机发光显示装置的过程中,导电异物会流入有机发光二极管的阴极和阳极之间。在这种情况下,由于导电异物,阴极和阳极之间会出现短路现象,因此,提供给阳极侧的驱动电力会泄漏,并且有机发光二极管的发光功能可能不工作。

[0007] 在一个有机发光二极管设置在一个像素中的情况下,当有机发光二极管的发光功能由于上述原因而不工作时,对应的像素会在视觉上被识别为暗点。因此,当两个有机发光二极管被设置在一个像素中,并且两个有机发光二极管中的一个的发光功能不工作时,可以进行对像素的修复过程,以使两个有机发光二极管中的另一个工作。

发明内容

[0008] 本公开内容的目的是提供一种有机发光显示装置,其被设计为有利于修复过程。

[0009] 本公开内容的另一个目的是提供一种能够容易地修复有机发光显示装置的修复方法。

[0010] 为了实现本公开内容的上述一个目的,提供了包含多个像素的有机发光显示装置,其中,每个像素被分为第一子像素和第二子像素,该有机发光显示装置包括:基衬底、第一阳极、第二阳极、阳极连接部分、驱动晶体管、有机发光层、阴极和假修复部分(dummy repair part)。

[0011] 第一阳极与第一子像素对应地设置在基衬底上方。第二阳极与第二子像素对应地设置在基衬底上方。阳极连接部分连接到第一阳极和第二阳极。

[0012] 驱动晶体管包括与阳极连接部分接触的漏电极,从而切换提供到第一阳极和第二阳极的驱动电力。有机发光层被设置在第一阳极和第二阳极上方。阴极被设置在有机发光层上方。假修复部分包括与激光照射区对应的多个金属层,金属层覆盖彼此的至少一部分并且在其间设置有绝缘膜,并且金属层中的至少一个金属层与漏电极接触。阴极在激光照射区中具有敞开形状。

[0013] 为了实现本公开内容的上述另一个目的,提供了一种用于修复包括多个像素的有机发光显示装置的方法。多个像素中的每一个被划分为设置有第一阳极的第一子像素和设置有第二阳极的第二子像素。

[0014] 在该方法中,驱动电力通过与驱动晶体管的漏电极接触的阳极连接部分而被提供到第一阳极和第二阳极。确认第一子像素和第二子像素中的每一个不发光。断开阳极连接部分中的用于将漏电极与第一阳极连接的部分。将激光照射到假修复部分的激光照射区域,使得驱动晶体管的漏电极再次连接到第一阳极和第二阳极。通过激光断开阳极连接部分中的用于将漏电极与第二阳极连接的部分。

[0015] 根据本公开内容,阴极具有与被激光照射以用于修复有机发光显示装置的区域对应的敞开结构。因此,可以防止阴极与金属层短路的现象,其中该金属层被提供到有机发光显示面板以用于通过照射激光进行修复的目的。

[0016] 此外,如上所述,在本公开内容中,由于防止阴极短路的结构在有机发光显示面板中实现,因此,不需要以下过程:重新布置有机发光显示面板,以使有机发光显示面板的背面朝上,以便防止在有机发光显示面板的修复过程进行时发生阴极短路。因此,在本公开内容中,由于修复过程可以在制造有机发光显示面板的过程中进行,而无需重新布置有机发光显示面板,因此可以缩短修复过程所需的工艺时间。

附图说明

[0017] 图1是示出了根据本公开内容的实施方式的有机发光显示装置的配置的框图。

[0018] 图2是图1所示的多个像素中一个像素的结构平面视图。

[0019] 图3A是沿图2所示的线I-I'所截取的表面的截面视图。

[0020] 图3B是沿图2所示的线II-II'所截取的表面的截面视图。

[0021] 图4是根据本公开内容的实施方式的用于修复具有图2、图3A和图3B所示像素结构的有机发光显示装置的方法的流程图。

[0022] 图5至图7是示出根据图4所示的流程图修复有机发光显示装置的像素的过程的图。

[0023] 图8是示出了根据本公开内容的另一个实施方式的用于修复具有图2、图3A和图3B所示像素结构的有机发光显示装置的方法的流程图。

[0024] 图9至图12是示出根据图8所示的流程图修复有机发光显示装置的像素的过程的图。

具体实施方式

[0025] 在下文中,将参照附图详细描述本公开内容的实施方式。通过与附图相关的实施方式,将能够理解本公开内容的上述目的、特征和效果。然而,本公开内容并不限于本文中

所述的实施方式,也可以以各种形式来应用和变形。相反,稍后描述的本公开内容的实施方式被提供来进一步阐明本公开内容所公开的技术构思,此外,充分地向本公开内容所属领域的技术人员传达本公开内容的技术构思。因此,本公开内容的范围不应被解释为受限于稍后描述的实施方式。同时,在下面的实施方式和附图中,相同的附图标记表示相同的元素。

[0026] 此外,本说明书中的“第一”和“第二”等术语用于区分一个元素和另一个元素,而不是限制的意思。此外,当膜、区域、部件等的一部分被称为在另一部分“上面”或“上”时,它不仅包括该部分直接位于另一部分之上的情况,还包括另外的膜、区域、部件等被置于其间的情况。

[0027] 图1是示出根据本公开内容的实施方式的有机发光显示装置的配置的框图。

[0028] 参照图1,有机发光显示装置500包括有机发光显示面板DP、定时控制部分TC、栅极驱动部分GD和数据驱动部分DD。

[0029] 定时控制部分TC接收输入图像信号,并且定时控制部分TC输出被转换为与有机发光显示面板DP的操作模式相匹配的图像数据DT、栅极驱动控制信号SCS和数据驱动控制信号DCS。

[0030] 栅极驱动部分GD通过从定时控制部分TC接收栅极驱动控制信号SCS来生成多个栅极信号,并且所生成的多个栅极信号通过栅极线GL1至GLn被提供到有机发光显示面板DP。

[0031] 数据驱动部分DD从定时控制部分TC接收数据驱动控制信号DCS和图像数据DT。数据驱动部分DD基于接收到的数据驱动控制信号DCS和图像数据DT生成多个数据信号,并且所生成的多个数据信号通过数据线DL1至DLm被提供到有机发光显示面板DP。

[0032] 在本实施方式中,每个栅极线GL1至GLn沿有机发光显示面板DP的水平方向延伸,并且每个数据线DL1至DLm沿有机发光显示面板DP的垂直方向延伸。数据线DL1至DLm与栅极线GL1至GLn绝缘,并与栅极线GL1至GLn交叉。

[0033] 有机发光显示面板DP包含多个像素PX₁₁至PX_{nm},并且有机发光显示面板DP通过使用从多个像素PX₁₁至PX_{nm}输出的光来显示图像。在本实施方式中,多个像素PX₁₁至PX_{nm}可以沿有机发光显示面板DP的水平方向和垂直方向以矩阵形状布置。

[0034] 第一电力电压ELVDD和电平高于第一电力电压ELVDD的第二电力电压ELVSS通过电力线PL1至PLm从外部提供到有机发光显示面板DP,并且多个像素PX₁₁至PX_{nm}中的每一个接收第一电力电压ELVDD和第二电力电压ELVSS。

[0035] 多个像素PX₁₁至PX_{nm}中的每一个电连接至栅极线GL1至GLn之中的相应栅极线和数据线DL1至DLm之中的相应数据线。因此,多个像素PX₁₁至PX_{nm}中的每一个可以通过相应的栅极信号来导通以接收相应的数据信号,因此,多个像素PX₁₁至PX_{nm}中的每一个可以响应于数据信号发光。

[0036] 在本实施方式中,多个像素PX₁₁至PX_{nm}中的每个像素可以包括划分的两个子像素,并且两个发光二极管被设置成与两个子像素具有一对一的对应关系。

[0037] 因此,当第一电力电压ELVDD和第二电力电压ELVSS被提供到像素侧时,像素所具有的两个发光二极管可以发光,以从该像素输出光。此外,尽管两个发光二极管中的一个发光二极管发光而另一个发光二极管不发光,但仍可以从像素输出光。

[0038] 下文中,将对有机发光显示面板DP所保持的多个像素PX₁₁至PX_{nm}中的一个像素的

结构作如下描述。

[0039] 图2是图1所示多个像素中的一个像素的结构的平面视图,图3A是沿图2所示的线I-I'所截取的表面的截面视图,图3B是沿图2所示的线II-II'截取的表面的截面视图。

[0040] 参照图2、图3A和图3B,如参照图1所述,有机发光显示面板DP包括多个像素(图1中的 PX_{nm}),并且多个像素中的每一个包括第一子像素SPX1和第二子像素SPX2。也就是说,构成有机发光显示面板DP的多个像素中的每一个具有划分为第一子像素SPX1和第二子像素SPX2的结构,并且第一有机发光二极管OLED1设置在第一子像素SPX1中,第二有机发光二极管OLED2设置在第二子像素SPX2中。

[0041] 有机发光显示面板DP包括基衬底S1、栅极线GL、数据线DL、电力线PL、存储电容器Tc、开关晶体管STR、驱动晶体管DTR、阳极连接部分B1、第一阳极A1、第二阳极A2、有机发光层EML、阴极CE、阳极分支部分B2和假修复部分RP。根据有机发光显示面板DP的上述部件,第一有机发光二极管OLED1可以由第一阳极A1、有机发光层EML和阴极CE组成,第二有机发光二极管OLED2可以由第二阳极A2、有机发光层EML和阴极CE组成。

[0042] 开关晶体管STR可以包括连接到栅极线GL的栅电极、连接到数据线DL的源电极、与源电极间隔开的漏电极、以及与源电极和漏电极接触的有源图案。开关晶体管STR可以通过经由栅极线GL提供的栅极信号而导通,以输出经由数据线DL提供的的数据信号。

[0043] 在本实施方式中,第一遮光层LS1可以与形成开关晶体管STR的区域相对应地设置在基衬底S1上。更具体地,第一遮光层LS1设置在基衬底S1和开关晶体管STR之间,并且第一遮光层LS1由反射光的材料(例如金属)制成,以阻挡朝向开关晶体管STR侧行进的光。因此,通过第一遮光层LS1可以防止开关晶体管STR的开关特性被入射到开关晶体管STR的有源图案侧的光改变。

[0044] 存储电容器Tc包括第一存储电极STa和第二存储电极STb。第一存储电极STa和第二存储电极STb可以设置在基衬底S1上方,以具有覆盖彼此的至少一部分并且在其间设置有绝缘膜的结构。存储电容器Tc可以充载与以下差对应的电荷量:对应于从开关晶体管STR输出的数据信号的电压与从电力线PL提供的电力电压之间的差。

[0045] 驱动晶体管DTR可以包括栅电极GE、源电极SE、有源图案AP和漏电极DE。有源图案AP被设置在第一绝缘膜L1上,并且有源图案AP包括半导体材料。在本实施方式中,有源图案AP可以包括多晶硅。但是,本公开内容并不限制有源图案AP的材料。例如,在另一实施方式中,有源图案AP可以包括氧化物半导体或化合物半导体。

[0046] 在有源图案AP上方设置有第二绝缘膜L2,并且栅电极GE设置在第二绝缘膜L2上以与有源图案AP的至少一部分交叠。此外,第三绝缘膜L3设置在栅电极GE上,并且源电极SE和漏电极DE设置在第三绝缘膜L3上同时彼此间隔开。

[0047] 在本实施方式中,源电极SE具有从电力线PL分支的形状,并且源电极SE与有源图案AP接触。此外,漏电极DE与源电极SE间隔开以接触有源图案AP。

[0048] 在本公开内容中,漏电极DE通过第一接触孔CH1与阳极连接部分B1接触。因此,当驱动晶体管DTR导通时,电力线PL的电力信号可以通过漏电极DE提供到阳极连接部分B1。此外,提供到阳极连接部分B1的电力信号可以被提供给连接到阳极连接部分B1的第一阳极A1侧和第二阳极A2侧。

[0049] 第一有机发光二极管OLED1可以通过经由阳极连接部分B1提供给第一阳极A1的电

力信号而发光,以从第一子像素SPX1输出光。此外,第二有机发光二极管OLED2可以通过经由阳极连接部分B1提供给第二阳极A2的电力信号而发光,以从第二子像素SPX2输出光。

[0050] 层间绝缘膜L4设置在驱动晶体管DTR上方,以与驱动晶体管DTR的至少一部分交叠,并且与形成驱动晶体管STR的区域对应地在基衬底S1上形成第二遮光层LS2。第二遮光层LS2设置在基衬底S1和驱动晶体管DTR之间,并且第二遮光层LS2由反射光的材料(例如金属)制成,以阻挡朝向驱动晶体管DTR侧行进的光。因此,通过第二遮光层LS2可以防止驱动晶体管DTR的开关特性被入射到驱动晶体管DTR的有源图案AP侧的光改变。

[0051] 在层间绝缘膜L4上设置有堤层BK。如图3A所示,可以限定堤层BK部分敞开并且有机发光层EML与第二阳极A2接触的区域。

[0052] 阴极CE通过形成在堤层BK上而接触有机发光层EML。在本实施方式中,阴极CE可以通过前表面沉积方法形成在堤层BK上。因此,在堤层BK的敞开部分中,阴极CE可以形成在有机发光层EML上,并且在堤层BK的非敞开部分中,阴极CE可以形成在堤层BK上。根据上述配置,通过第二子像素SPX2中的第二阳极A2、有机发光层EML和阴极CE的堆叠结构可以实现第二有机发光二极管OLED2。此外,虽然没有单独示出,通过第一子像素SPX1中的第一阳极A1、有机发光层EML和阴极CE的堆叠结构可以实现第一有机发光二极管OLED1。

[0053] 阳极连接部分B1将第一阳极A1连接到第二阳极A2。此外,阳极连接部分B1位于第一阳极A1和第二阳极A2之间,第一阳极A1位于阳极连接部分B1的一侧,第二阳极A2位于阳极连接部分B1的另一侧。

[0054] 此外,阳极连接部分B1通过第一接触孔CH1接触驱动晶体管DTR的漏电极DE。因此,当驱动晶体管DTR导通时,电力线PL的驱动电力可以通过驱动晶体管DTR的漏电极DE和阳极连接部分B1而提供到第一阳极A1侧和第二阳极A2侧。

[0055] 在本实施方式中,阳极分支部分B2可以具有从第一阳极A1分支的形状。阳极分支部分B2可以通过第二接触孔CH2接触假修复部分RP。当激光照射到假修复部分RP的激光照射区LA,并且假修复部分RP的金属层通过激光而相互接触时,通过驱动晶体管DTR的漏电极DE提供的电力信号可以通过阳极分支部分B2而提供到第一阳极侧和第二阳极侧A1、A2。

[0056] 可以针对修复第一和第二有机发光二极管OLED1, OLED2的目的而准备假修复部分RP,以便为在有机发光显示面板DP的制造过程中在第一和第二有机发光二极管OLED1, OLED2中出现缺陷作准备。

[0057] 在本实施方式中,假修复部分RP可以包括第一金属层M1和第二金属层M2。

[0058] 第一金属层M1设置在基衬底S1上方,从而设置在层间绝缘膜L4和第三绝缘膜L3之间。此外,第一金属层M1与驱动晶体管DTR的漏电极DE间隔开,并且第一金属层M1通过第二接触孔CH2接触阳极分支部分B2。

[0059] 在本实施方式中,第一金属层M1可以与驱动晶体管DTR的漏电极DE在同一光刻过程中形成。因此,当驱动晶体管DTR的漏电极DE由源极/漏极金属层形成时,第一金属层M1可以由源极/漏极金属层形成。

[0060] 第二金属层M2设置在基衬底S1上方,从而设置在基衬底S1和第一绝缘膜L1之间。第二金属层M2设置在第一金属层M1下方,并且第一绝缘膜L1、第二绝缘膜L2和第三绝缘膜L3依次堆叠在第一金属层M1和第二金属层M2之间。

[0061] 第二金属层M2在激光照射区LA中与第一金属层M1的至少一部分交叠。因此,当执

行将激光照射到激光照射区LA的激光照射过程时,与激光照射区LA对应的第一至第三绝缘膜L1、L2、L3被激光烧除,并且第一金属层M1和第二金属层M2中的每一个的与激光照射区LA对应的部分被激光熔化然后烧结。

[0062] 因此,在激光照射过程完成后,第一金属层M1和第二金属层M2相互接触,并且假修复部分RP可以接触阳极分支部分B2以及漏电极DE。因此,尽管在修复过程进行时阳极连接部分B1断开,但通过漏电极DE提供的驱动电力可以通过假修复部分RP和阳极分支部分B2而提供到第一阳极A1侧和第二阳极A2侧。

[0063] 在本实施方式中,与假修复部分RP的激光照射区LA对应的阴极CE具有部分敞开形状。更具体地,与激光照射区LA对应地在堤层BK中形成通孔HL,与通孔HL对应地在层间绝缘膜L4中形成底切口(undercut)CT,因此,通过在层间绝缘膜L4中实现的底切口CT的结构,阴极CE可以在激光照射区LA中具有部分敞开形状。

[0064] 在本实施方式中,与激光照射区LA对应地在堤层BK中形成通孔HL之后,可以通过使用湿蚀刻工艺形成底切口CT,湿蚀刻工艺使用蚀刻溶液,该蚀刻溶液具有相对于层间绝缘膜L4比堤层BK更高的蚀刻速率。在这种情况下,通过与激光照射区LA对应地形成的底切口CT的结构,可以不连续地形成堤层BK与层间绝缘膜L4,因此,在堤层BK上形成的阴极CE可以不连续地形成。

[0065] 更具体地,在邻近激光照射区LA的堤层BK的侧表面上形成的阴极CE的第一部分P1连接到形成在堤层BK的上表面上方的第三部分P3,但是通过底切口CT,阴极CE的第一部分P1不会延伸到层间绝缘膜L4的侧表面。因此,阴极CE的第二部分P2可以与第一部分P1分离,以形成在第一金属层M1上方,并且通过上述阴极CE的第一部分P1和第二部分P2之间的不连续形状,阴极CE可以在激光照射区LA中具有敞开形状。

[0066] 如上所述,在本实施方式中,通过层间绝缘膜L4和堤层BK的组合可以在层间绝缘膜L4中形成底切口CT,但是在另一实施方式中,也可以通过不同于层间绝缘膜L4和堤层BK的层的组合在层间绝缘膜L4中形成底切口CT。例如,在通孔HL与激光照射区LA对应地形成在堤层BK中的状态下,包含有与第一阳极A1和第二阳极A2的材料相同的材料的阳极金属层可以被堆叠在层间绝缘膜L4上,并且也可以通过使用湿蚀刻工艺在层间绝缘膜L4中形成底切口CT,湿蚀刻工艺使用蚀刻溶液,该蚀刻溶液具有相对于层间绝缘膜L4比阳极金属层更高的蚀刻速率。

[0067] 在另一实施方式中,在通孔HL与激光照射区LA对应地形成在堤层BK中的状态下,不同于堤层BK的另一个绝缘膜可以堆叠在层间绝缘膜L4上,并且可以通过使用湿蚀刻工艺在层间绝缘膜L4中形成底切口CT。在这种情况下,考虑到层间绝缘膜L4由硅氧化物制成,堆叠在层间绝缘膜L4上的绝缘膜的材料可以是以下绝缘材料:其具有相对于任何蚀刻溶液比硅氧化物更低的蚀刻速率。同时,如上所述,当阴极CE在激光照射区LA中具有敞开形状时,可以防止在第一金属层M1通过上述激光照射过程连接到第二金属层M2的过程中阴极CE连接到第一金属层M1和第二金属层M2。

[0068] 更具体地,在激光照射过程中,由于阴极CE的第二部分P2定位在第一金属层M1上方,因此第二部分P2可以与第一金属层M1和第二金属层M2连接。然而,如上所述,由于阴极CE的第二部分P2通过底切口CT与阴极的第一部分P1和第三部分P3分开,因此在完成激光照射过程后,第一金属层和第二金属层M1、M2没有连接到阴极CE的第一部分P1和第三部分P3。

[0069] 换言之,如本公开内容的实施方式中,当阴极CE具有与激光照射区域LA对应的部分敞开形状时,可以防止第一金属层和第二金属层M1、M2在激光照射过程完成后被连接到位于激光照射区LA外围的阴极CE的另一部分。

[0070] 此外,激光从堤层BK朝向基衬底S1行进的方向被定义为第一方向,并且激光从基衬底S1朝向堤层BK行进的方向被定义为第二方向。在这种情况下,与本公开内容的实施方式不同,当阴极CE不具有与激光照射区LA对应的敞开结构时,如果激光沿第一方向照射,阴极CE位于激光的行进路径上,使得阴极CE以及假修复部分RP的第一金属层M1和第二金属层M2被激光熔化,因此,第一金属层M1、第二金属层M2和阴极CE相互连接,从而在第一有机发光二极管和第二有机发光二极管OLED1、OLED2中的每一个的两个电极之间发生短路现象。

[0071] 相反,如本公开内容的实施方式中,当阴极CE具有与激光照射区LA对应的敞开结构时,即使激光沿第一方向照射,与外围分离的阴极CE的部分如第二部分P2可以位于激光沿第一方向行进的路径上,在激光照射过程完成后,可以防止第一有机发光二极管和第二有机发光二极管OLED1、OLED2中的每一个的两个电极之间出现短路现象。

[0072] 同时,当激光沿第二方向照射时,阴极CE没有位于沿第二方向行进的激光的路径上,因此不会发生在激光照射过程完成后阴极CE与第一金属层M1和第二金属层M2短路的现象。然而,由于包括激光照射过程的修复过程在有机发光显示面板DP的制造过程中进行,因此需要有机发光显示面板DP的重新布置过程,使得有机发光显示面板DP的背面朝上,以便沿第二方向照射激光,并且有机发光显示面板DP的重新布置过程可作为增加有机发光显示面板DP的修复过程所需的处理时间的一个因素。

[0073] 因此,在本公开内容的实施方式中,通过将在激光过程中照射激光的方向选择为第一方向,可以在修复过程进行时排除有机发光显示面板DP的重新布置过程。此外,虽然激光同时沿第一方向照射,但阴极CE在激光照射区LA及其外围区域形成不连续的形状,以在激光照射区LA中形成阴极CE的开口,因此可以容易防止有机发光显示面板DP的有机发光二极管的电极之间的短路现象。

[0074] 在阴极CE上设置有封装膜EN,并且封装膜EN覆盖第一有机发光二极管和第二有机发光二极管OLED1、OLED2的至少一部分,从而阻挡水分或气体流入第一有机发光二极管和第二有机发光二极管OLED1、OLED2侧。在本实施方式中,封装膜EN可以是有机膜、无机膜或金属膜,并且封装膜EN可以通过堆叠至少一个有机膜、无机膜和金属膜而形成的多层结构。

[0075] 在本实施方式中,可以在阴极CE上形成封装膜EN之前执行通过将激光照射到假修复部分RP而执行的上述修复过程,并且在修复过程完成后,可以在阴极CE上形成封装膜EN。

[0076] 图4是示出根据本公开内容的实施方式用于修复具有图2、图3A和图3B中所示像素结构的有机发光显示装置的方法的流程图,图5至图7是示出根据图4示出的流程图修复有机发光显示装置的像素的过程的图。

[0077] 参照图4和图5,驱动电力通过驱动晶体管(图2中的DTR)的漏电极DE和阳极连接部分B1被提供到第一子像素SPX1的第一阳极A1和第二子像素SPX2的第二阳极A2 S10。

[0078] 图5所示的实施方式是导电异物DF流入到第一子像素SPX1的第一阳极A1与阴极(图3A中的CE)之间,并且通过导电异物DF在第一阳极A1和阴极CE之间发生短路现象的情况。因此,提供到第一阳极和第二阳极A1、A2侧的驱动电力通过第一阳极A1和阴极CE之间短

路的点而泄漏,使得设置在第一子像素SPX1中的第一有机发光二极管和设置在第二子像素SPX2中的第二有机发光二极管的不发光状态被确认S20。

[0079] 同时,如上所述,虽然第一子像素SPX1和第二子像素SPX2的不发光状态被确认,但导电异物DF的位置可能无法确认,因此,第一子像素SPX1和第二子像素SPX2中的任一像素是否异常可能不容易被确认。

[0080] 参照图4、图6和图7,驱动晶体管的第一阳极A1和漏电极DE在阳极连接部分B1中连接的部分被激光断开S30。更具体地,激光照射装置LD设置在有机发光显示面板DP的上方,操作激光照射装置LD以将激光LB照射到阳极连接部分B1,同时激光照射装置LD沿水平方向移动。

[0081] 因此,如图7所示,由于阳极连接部分B1中被激光LB照射的部分被烧除,因此阳极连接部分B1被部分地去除。因此,当从平面上观察时,通过部分去除阳极连接部分B1而限定的第一激光切除部分LC1形成在阳极连接部分B1中漏电极DE和第一阳极A1的连接部分上方。

[0082] 同时,由于第一激光切除部分LC1形成在阳极连接部分B1中,通过漏电极DE和阳极连接部分B1的驱动电力不被提供给第一阳极A1侧,并且驱动电力可以被提供到第二阳极A2。因此,光不是从第一子像素SPX1输出,而是确认第二子像素SPX2发光S40,使得可以终止具有第一子像素SPX1和第二子像素SPX2的像素的修复过程。

[0083] 图8是示出根据本公开内容的另一个实施方式的用于修复具有图2、图3A和图3B中所示像素结构的有机发光显示装置的方法的流程图,图9至图12是示出根据图8所示的流程图修复有机发光显示装置的像素的过程的图。

[0084] 参照图8和图9,驱动电力通过驱动晶体管(图2中的DTR)的漏电极DE和阳极连接部分B1提供到第一子像素SPX1的第一阳极A1和第二子像素SPX2的第二阳极A2 S100。

[0085] 图9所示的实施方式是导电异物DF流入到第二子像素SPX2的第二阳极A2和阴极(图3A中的CE)之间,并且通过导电异物DF在第二阳极A2和阴极CE之间发生短路现象的情况。因此,提供到第一阳极和第二阳极A1、A2侧的驱动电力通过第二阳极A2和阴极CE之间短路的点而泄漏,使得设置在第一子像素SPX1中的第一有机发光二极管和设置在第二子像素SPX2中的第二有机发光二极管的不发光状态被确认S200。

[0086] 参照图8、图10和图11,首先如上文参照图6和图7所述,通过使用激光在阳极连接部分B1中形成第一激光切除部分LC1,以通过使用激光来断开阳极连接部分B1中的第一阳极A1和驱动晶体管的漏电极DE连接的部分S300。

[0087] 同时,在参照图6说明的实施方式中,由于导电异物(图6中的DF)位于第一子像素SPX1中,因此在第一激光切除部分LC1形成在阳极连接部分B1中时第二子像素SPX2可以发光。然而,在图10所示的实施方式中,由于导电异物DF位于第二子像素SPX2中,通过漏电极DE提供到第二阳极A2侧的驱动电力通过流入第二子像素SPX2的导电异物DF而泄露。因此,在本实施方式中,第一激光切除部分LC1形成在阳极连接部分B1中,然后第一子像素SPX1和第二子像素SPX2中的每一个成为不发光状态S400。

[0088] 参照图8、图11和图12,激光LB被照射到假修复部分RP的激光照射区LA。因此,通过使用假修复部分RP,驱动晶体管的漏电极DE再次连接到第一阳极A1和第二阳极A2 S500。

[0089] 更具体地,在激光照射装置LD被设置在有机发光显示面板上方后,通过操作激光

照射装置LD将激光LB照射到假修复部分RP的激光照射区LA。因此，与激光照射区LA对应的第一至第三绝缘膜L1、L2、L3被激光烧除，并且对应于激光照射区LA形成焊接部分WD。焊接部分WD可以通过以下方式形成：通过激光熔化第一金属层M1和第二金属层M2中的每一个的一部分然后进行烧结，其中该第一金属层M1和第二金属层M2覆盖彼此的至少一部分并且在其间设置有第一至第三绝缘膜L1、L2、L3。

[0090] 因此，在激光照射过程完成后，第一金属层M1通过焊接部分WD接触第二金属层M2，使得假修复部分RP可以通过第一金属层M1电连接至阳极分支部分B2。因此，尽管在激光照射过程之前通过形成第一激光切除部分LC1使第一阳极A1和阳极连接部分B1断开，但是通过由激光LB照射到激光照射区LA而形成的焊接部分WD，漏电极DE电连接到第一阳极和第二阳极A1、A2。因此，驱动电力可以通过漏电极DE提供到第一阳极A1和第二阳极A2。

[0091] 此后，在阳极连接部分B1中第二阳极A2和驱动晶体管的漏电极DE连接的部分被激光断开S600。因此，当在平面上观察时，通过部分去除阳极连接部分B1而限定的第二激光切除部分LC2形成在阳极连接部分B1中第二阳极A2和漏电极DE连接的部分上。在本实施方式中，形成第二激光切除部分LC2的方法可以与上述形成第一激光切除部分LC1的方法相同。

[0092] 因此，漏电极DE和第二阳极A2之间的电连接被第二激光切除部分LC2断开。因此，从电力线PL提供的驱动电力通过假修复部分RP的焊接部分WD被提供到驱动晶体管的漏电极DE和第一阳极A1侧。相反，由于第二激光切除部分LC2，驱动电力未提供到第二阳极A2侧，因此驱动电力不会通过流入第二子像素SPX2的导电异物DF而泄漏。因此，在第一子像素SPX1的发光被确认后，可以终止具有第一子像素SPX1和第二子像素SPX2的像素的修复过程。

[0093] 虽然已经参照上述实施方式描述了本公开内容，但本领域普通技术人员可以理解，在所附权利要求的范围内记载的本公开内容的技术构思和范围内，可以进行本公开内容的各种修改和改变。

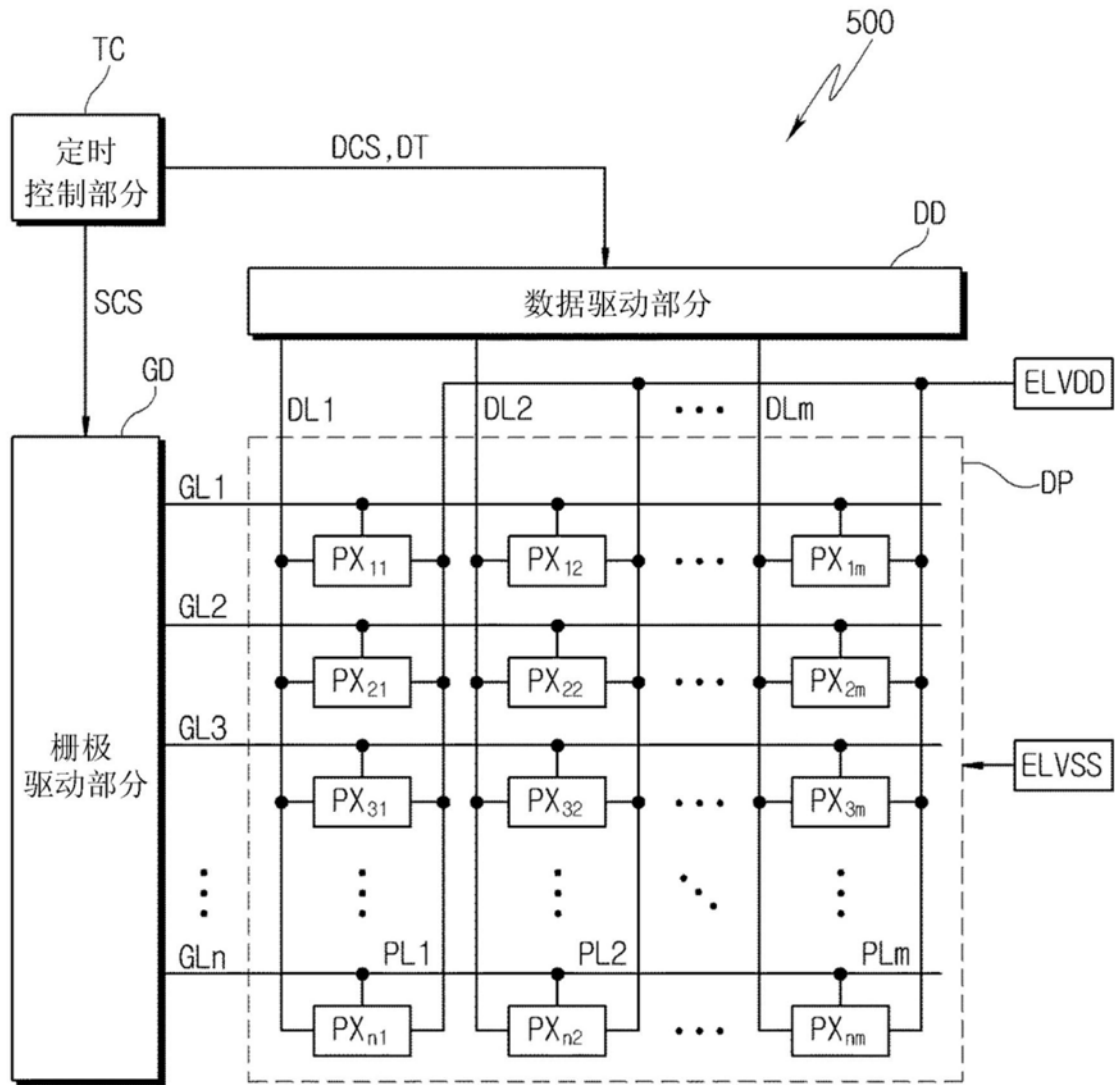


图1

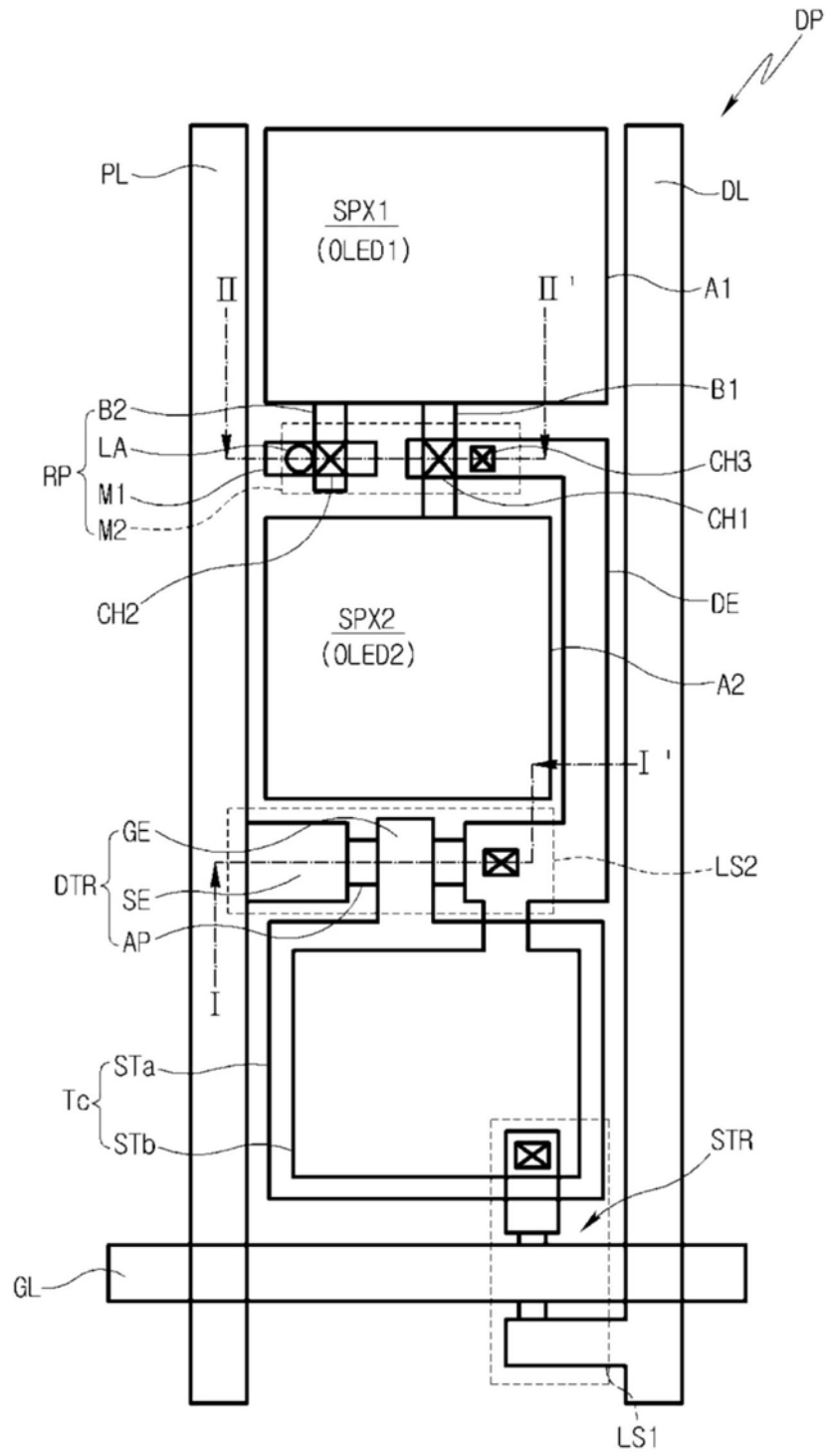


图2

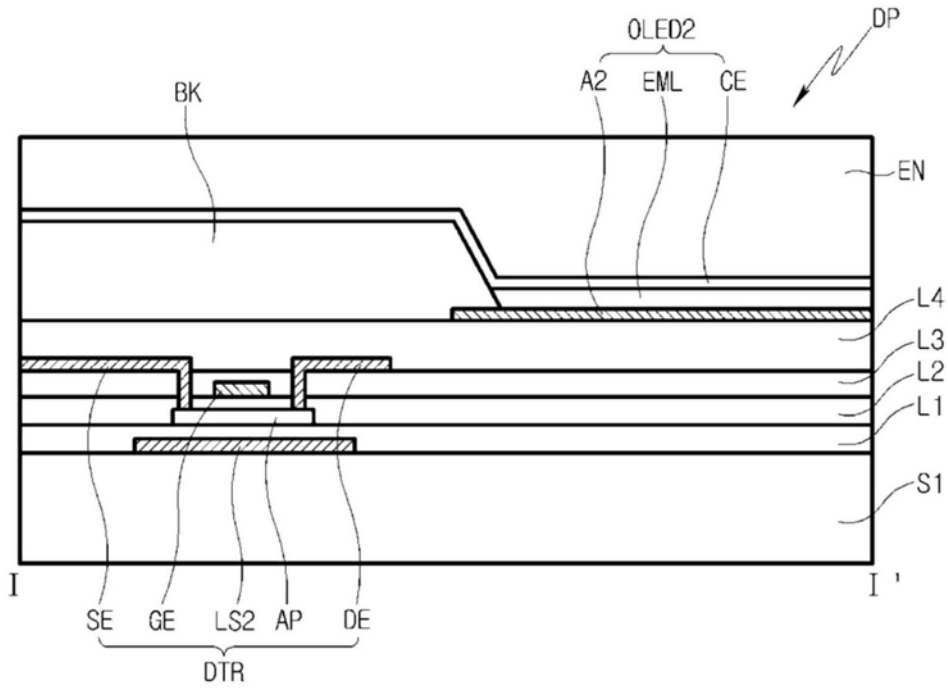


图3A

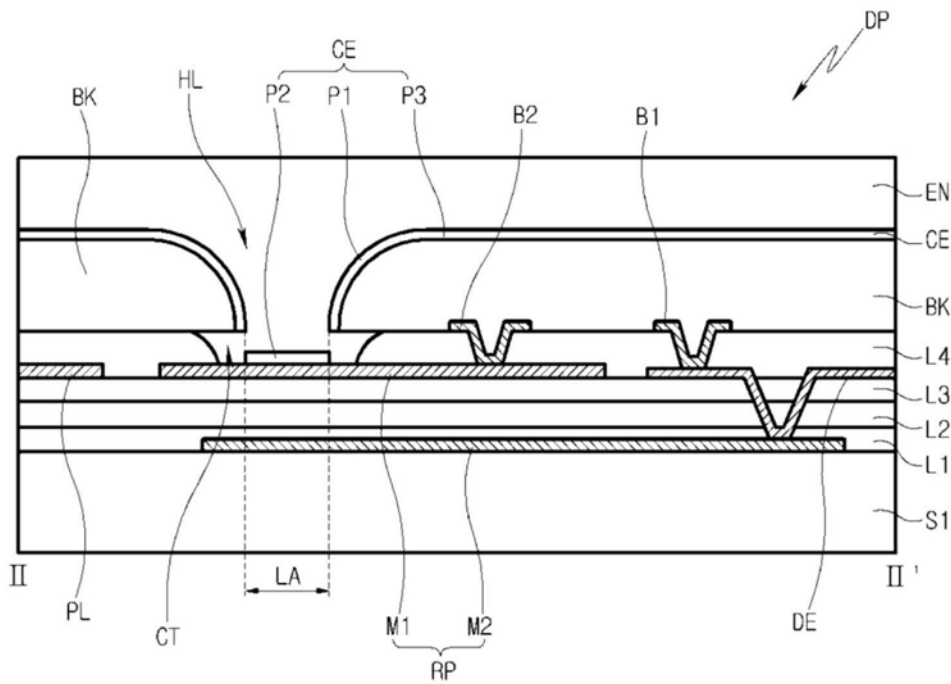


图3B

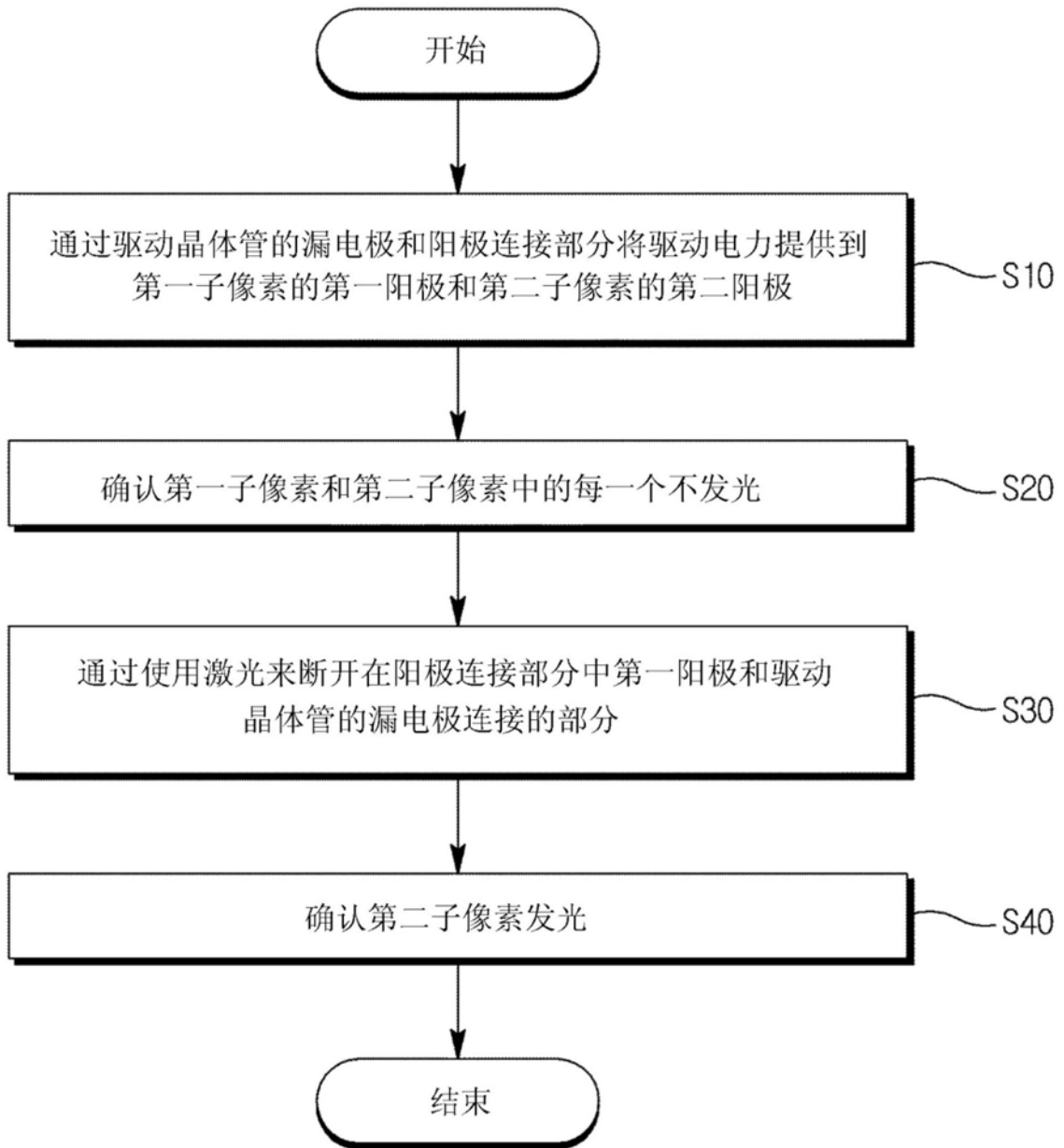


图4

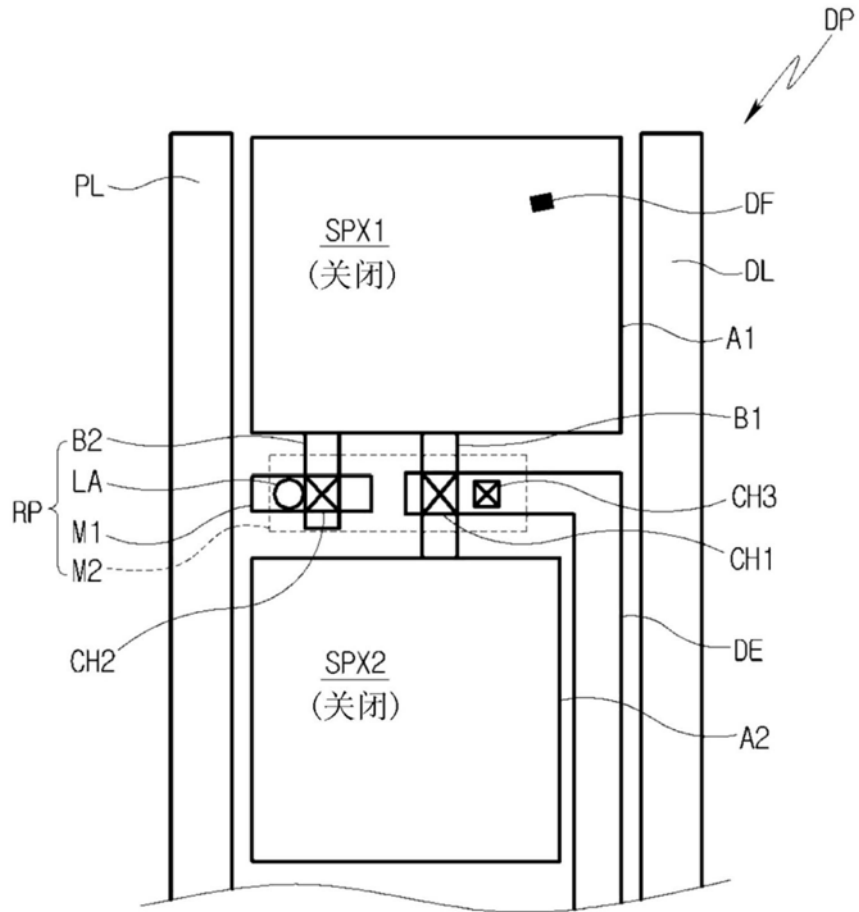


图5

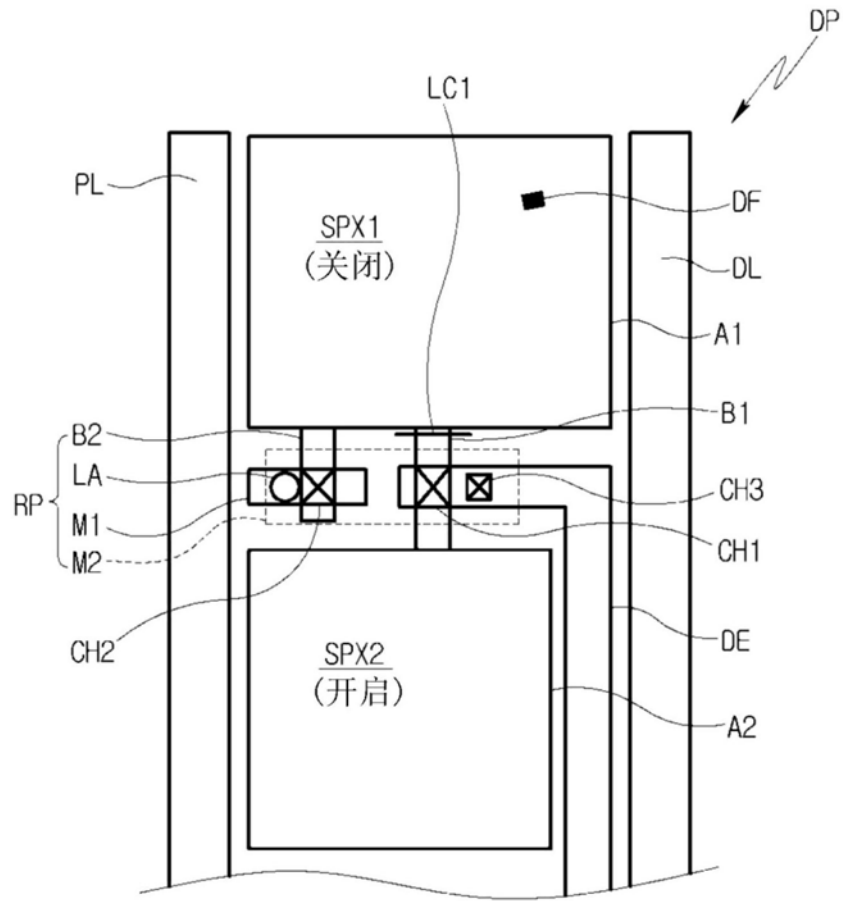


图6

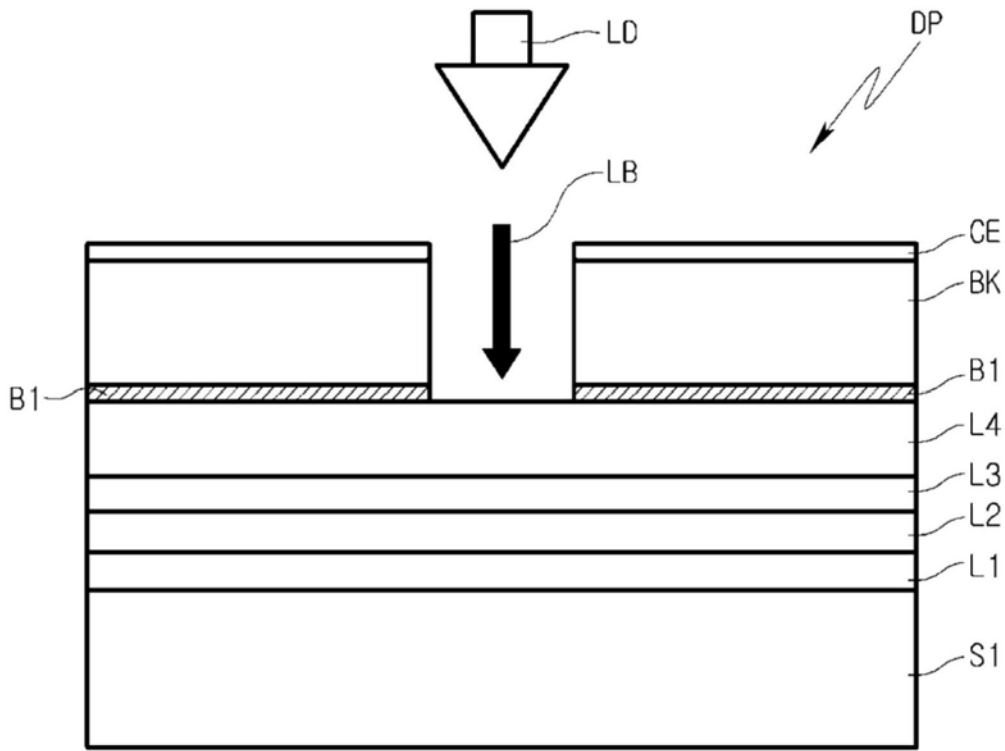


图7

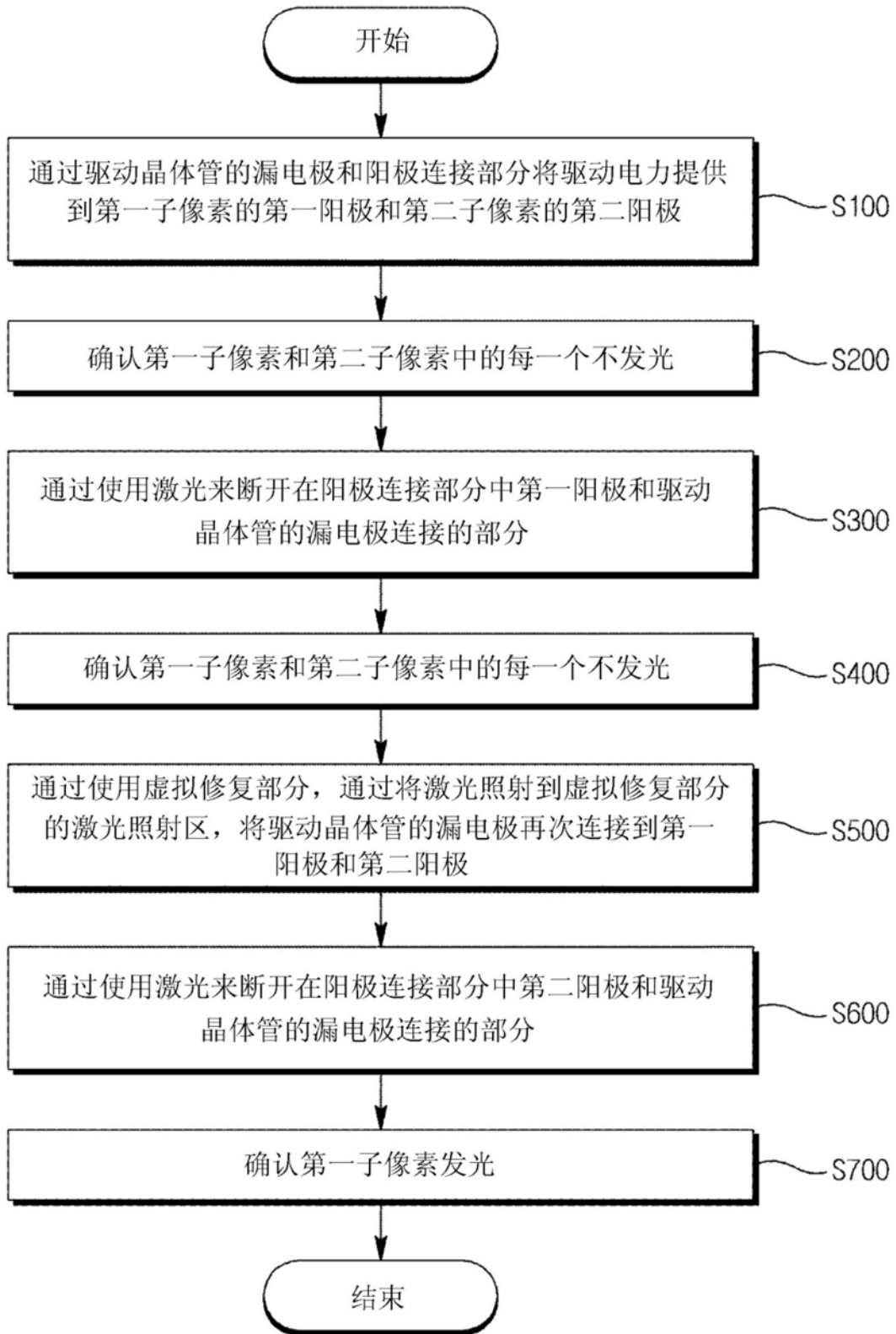


图8

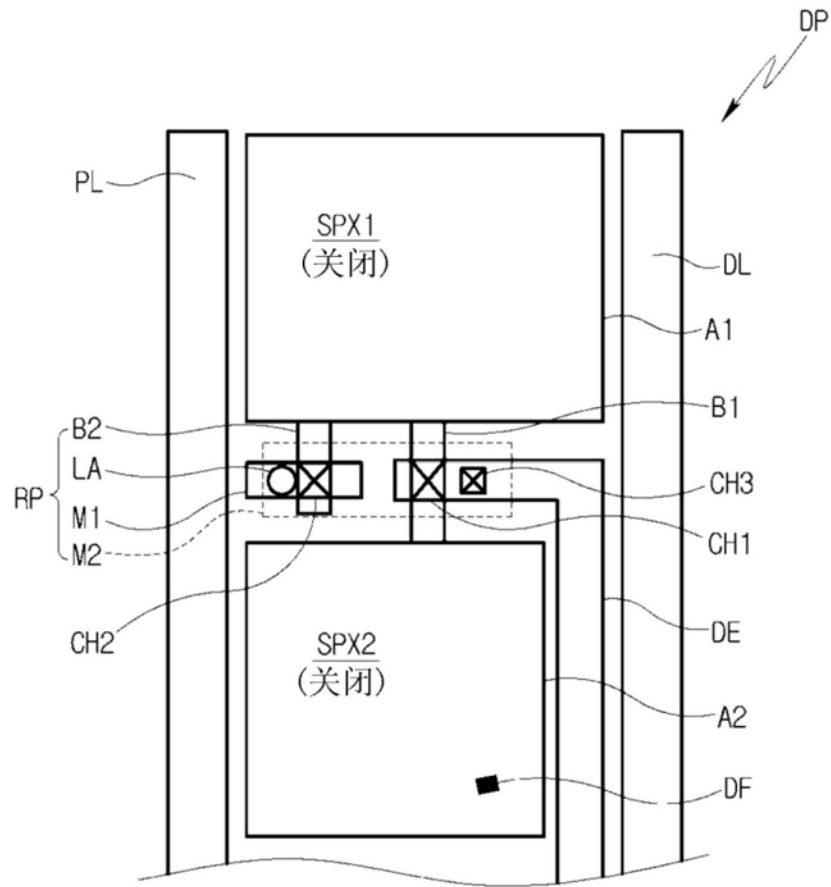


图9

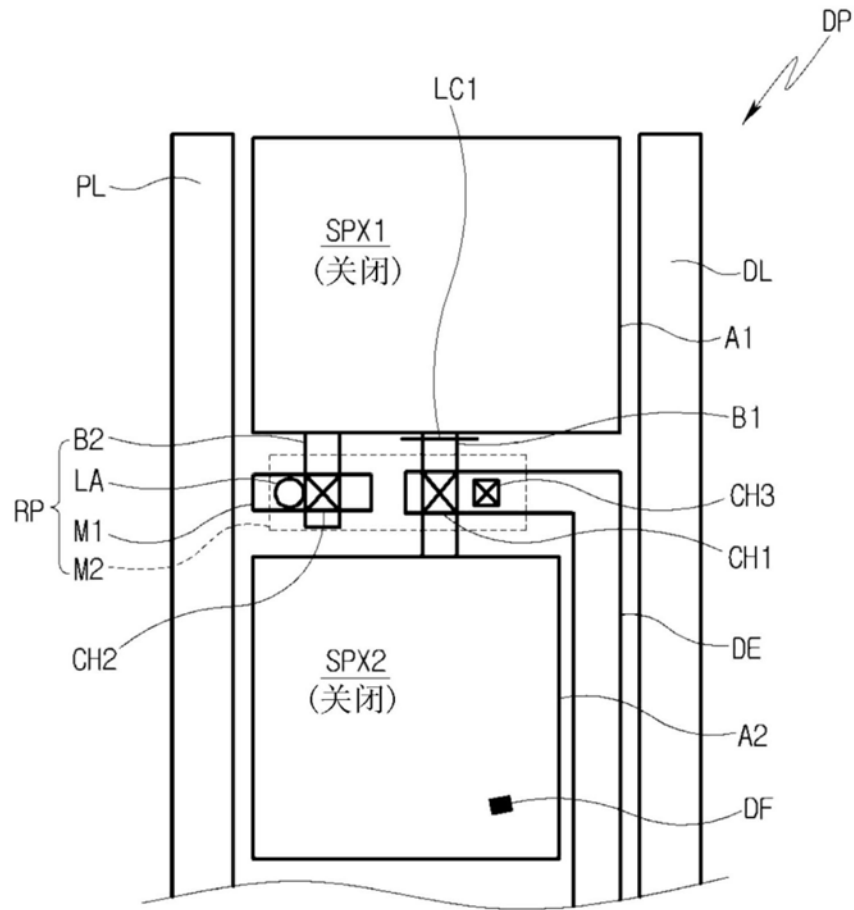


图10

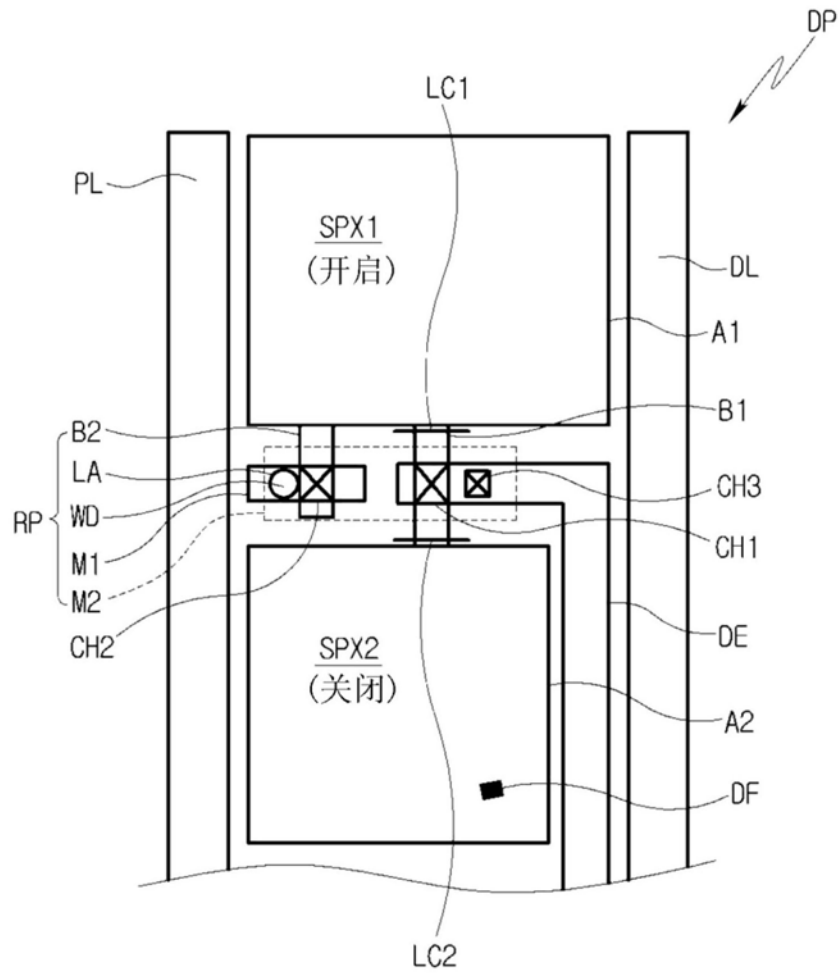


图11

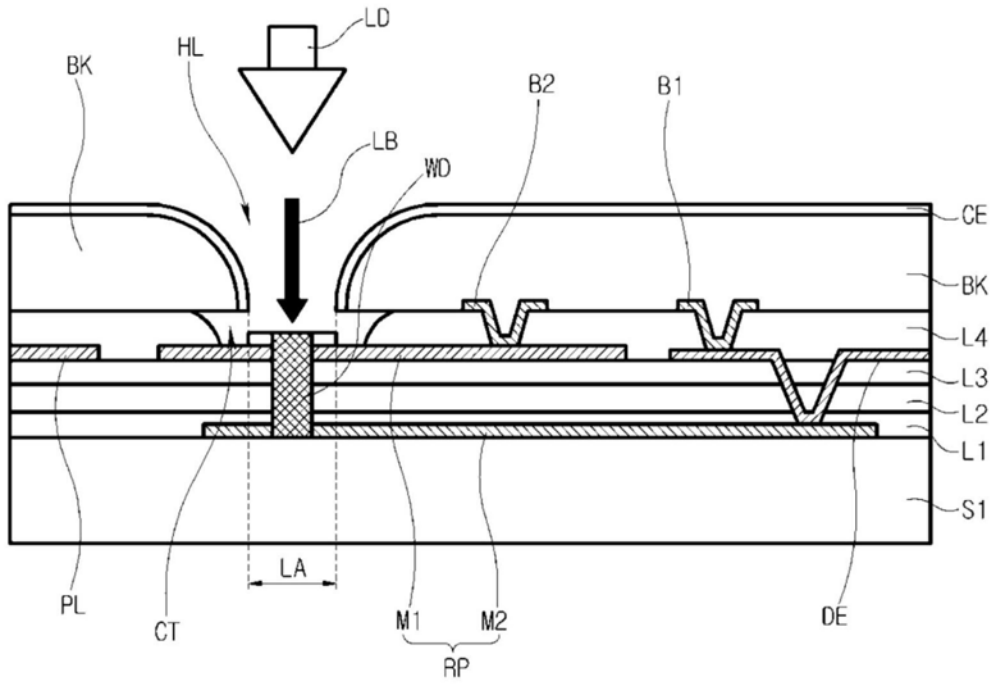


图12

专利名称(译)	有机发光显示装置以及修复有机发光显示装置的方法		
公开(公告)号	CN111199998A	公开(公告)日	2020-05-26
申请号	CN201911134142.6	申请日	2019-11-19
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	方熙哲		
发明人	方熙哲		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/326 H01L27/3262 H01L27/3276 H01L51/5206 H01L2251/568 H01L27/3246 H01L27/3248 H01L27/3272 H01L51/5225		
代理人(译)	杜诚 刘敏		
优先权	1020180142614 2018-11-19 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了有机发光显示装置以及修复有机发光显示装置的方法。有机发光显示装置包括基衬底、第一阳极、第二阳极、连接到第一阳极和第二阳极的阳极连接部分、驱动晶体管、有机发光层、阴极和假修复部分。第一阳极与第一子像素对应地设置在基衬底上方。第二阳极与第二子像素对应地设置在基衬底上方。驱动晶体管包括与阳极连接部分接触的漏电极，以切换提供到第一阳极和第二阳极的驱动电力。假修复部分包括与激光照射区对应的金属层，金属层覆盖彼此的至少一部分并且在其间设置有绝缘膜，假修复部分的至少一个金属层与驱动晶体管的漏电极接触。阴极在激光照射区中具有敞开形状。

