



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110858607 A

(43)申请公布日 2020.03.03

(21)申请号 201910783569.2

(22)申请日 2019.08.23

(30)优先权数据

10-2018-0099448 2018.08.24 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 金台翰

(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 谭天 尚光远

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

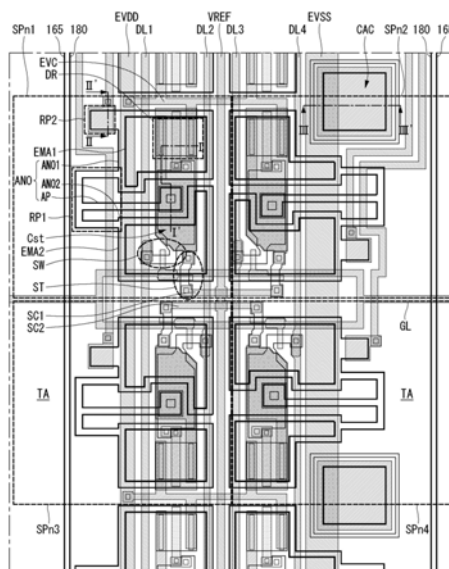
权利要求书2页 说明书10页 附图7页

(54)发明名称

显示装置

(57)摘要

提供了一种显示装置。显示装置包括：多个子像素，每个子像素包括在基板处的透射部和发光部，其中发光部包括：驱动晶体管；以及连接至驱动晶体管的有机发光二极管，并且从驱动晶体管的漏电极延伸的延伸线和有机发光二极管的第一电极在透射部中彼此连接。



1. 一种显示装置,包括:
多个子像素,每个子像素包括在基板处的透射部和发光部,
其中所述发光部包括:驱动晶体管和连接至所述驱动晶体管的有机发光二极管,以及
从所述驱动晶体管的漏电极延伸的延伸线和所述有机发光二极管的第一电极在所述透射部中彼此连接。
2. 根据权利要求1所述的显示装置,其中用于所述多个子像素的电路包括栅极线、数据线、感测线、电源线和阴极电源线,以及
所述多个子像素中的每个子像素还包括开关晶体管、感测晶体管和电容器。
3. 根据权利要求2所述的显示装置,其中所述发光部包括:与所述驱动晶体管的至少一部分交叠的第一发光部;以及交叠所述开关晶体管和所述感测晶体管的至少一部分的第二发光部。
4. 根据权利要求3所述的显示装置,其中所述延伸线跨所述第一发光部与所述第二发光部之间的部分而与所述数据线相交。
5. 根据权利要求3所述的显示装置,其中所述第一电极包括:位于所述第一发光部中的第一阳极电极和位于所述第二发光部中的第二阳极电极。
6. 根据权利要求5所述的显示装置,其中
所述第一阳极电极和所述第二阳极电极延伸至所述透射部以彼此连接成一体,所述第一阳极电极和所述第二阳极电极彼此连接以形成第一修复部。
7. 根据权利要求5所述的显示装置,其中
所述延伸线在所述第一修复部中接触所述第一阳极电极和所述第二阳极电极。
8. 根据权利要求5所述的显示装置,还包括:
修复线,所述修复线从高电位电压电源线的一侧平行于所述高电位电压电源线延伸至邻近子像素;
接触所述修复线的第一连接图案;以及
第二修复部,其包括与所述第一连接图案的至少一部分交叠的所述第一阳极电极。
9. 根据权利要求5所述的显示装置,还包括:
阴极接触部,在所述阴极接触部中所述低电位电压阴极电源线和所述有机发光二极管的第二电极彼此至少部分交叠。
10. 一种显示装置,包括:
基板,其包括包含第一修复部的透射部和发光部;
位于所述基板上方并且至少包括漏电极的薄膜晶体管;
从所述漏电极延伸的延伸线;
位于所述薄膜晶体管和所述延伸线上方并且使所述延伸线露出的钝化膜;
位于所述钝化膜上方的外涂层,所述外涂层对应于所述发光部并且相对于所述第一修复部间隔开;
位于所述外涂层上方的第一电极;
位于所述第一电极上方并且使所述第一电极露出的堤层;
位于所露出的第一电极和所述堤层上方的发光层;以及
位于所述发光层上方的第二电极,

其中所述第一电极和所述延伸线通过形成在所述第一修复部中的所述钝化膜中的接触孔彼此接触。

11. 根据权利要求10所述的显示装置, 其中所述第一电极包括第一阳极电极和第二阳极电极, 所述第一修复部设置在从所述第一阳极电极和所述第二阳极电极分支的区域中, 以及

其中所述延伸线电连接至所述第一阳极电极和所述第二阳极电极。

12. 根据权利要求10所述的显示装置, 其中所述延伸线从所述漏电极延伸至所述第一修复部。

13. 一种显示装置, 包括:

基板, 其包括发光部和透射部;

位于所述基板上方的薄膜晶体管;

位于所述薄膜晶体管上方的钝化膜;

位于所述钝化膜上方的外涂层, 所述外涂层对应于所述发光部;

位于所述外涂层上方的第一电极, 所述第一电极包括第一阳极电极和第二阳极电极;

位于所述第一电极上方并且使所述第一电极露出的堤层;

位于所述第一电极的露出部分和所述堤层上方的发光层;

位于所述发光层上方的第二电极;

第一修复部, 其设置在所述第一电极的所述第一阳极电极和所述第二阳极电极彼此连接的区域中; 以及

第二修复部, 其连接至所述第一阳极电极或所述第二阳极电极。

14. 根据权利要求13所述的显示装置, 还包括从所述薄膜晶体管的漏电极延伸的延伸线, 所述发光部包括第一发光部和第二发光部, 所述延伸线跨所述第一发光部与所述第二发光部之间的部分而与数据线相交, 以及

其中所述第一阳极电极位于所述第一发光部中, 所述第二阳极电极位于所述第二发光部中。

15. 根据权利要求13所述的显示装置, 还包括连接图案和阳极连接图案, 其中所述钝化膜位于所述连接图案上方, 所述阳极连接图案位于所述钝化膜上方并且与所述连接图案的至少一部分交叠, 以及

其中所述第二修复部配置为使得当通过将激光照射至所述第二修复部来去除所述连接图案与所述阳极连接图案之间的所述钝化膜时, 所述连接图案与所述阳极连接图案彼此接触, 从而进行修复。

显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示装置,并且更具体地,涉及一种具有增强的开口率的显示装置。

背景技术

[0002] 随着信息社会的发展,以各种各样的形式增加了对用于显示图像的显示装置的需求。显示领域已经迅速变成取代体积庞大的阴极射线管(CRT)的薄型、轻型和大型平板显示装置(FPD)。平板显示装置包括液晶显示器(LCD)、等离子体显示面板(PDP)、有机发光显示器和电泳显示装置(ED)。

[0003] 在显示装置中,有机发光显示装置是具有高响应速度、高发光效率和高亮度以及宽视角的自发光装置。特别地,有机发光显示装置可以形成在柔性基板上方,有机发光显示装置可以以比等离子体显示面板或无机电致发光(EL)显示器更低的电压驱动,并且可以消耗较少的功率,而且具有优异的颜色灵敏度。

[0004] 最近,已经开发了一种其中从前表面可以看到后表面的透明显示装置。例如,透明有机发光显示装置包括像素区域,在像素区域中发光部发光并且透射部允许外部光通过其透过,因此实现了透明显示装置。此处,在像素区域中,发光部和透射部处于此消彼长(trade-off)的关系,即发光部的增加减少了透射部而透射部的增加减少了发光部,导致难以增加发光部的纵横比。因此,已经在继续研究,以在不减少透明显示装置中透射部的情况下增加发光部的开口率。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种能够改善发光部的开口率,同时尽可能地防止透射部损失的显示装置。

[0006] 在一方面,显示装置包括:多个子像素,每个子像素包括在基板处的透射部和发光部,其中发光部包括:驱动晶体管和有机发光二极管,所述有机发光二极管连接至驱动晶体管,并且从驱动晶体管的漏电极延伸的延伸线和有机发光二极管的第一电极在透射部中彼此连接。

[0007] 用于多个子像素的电路可以包括彼此相交的栅极线、数据线、感测线、高电位电压电源线和低电位电压阴极电源线,并且多个子像素中的每个子像素还包括开关晶体管、感测晶体管和电容器。

[0008] 发光部可以包括:与驱动晶体管的至少一部分交叠的第一发光部和与开关晶体管和感测晶体管的至少一部分交叠的第二发光部。

[0009] 延伸线可以跨第一发光部与第二发光部之间的部分而与数据线相交。

[0010] 第一电极可以包括:位于第一发光部中的第一阳极电极和位于第二发光部中的第二阳极电极。

[0011] 第一阳极电极和第二阳极电极可以延伸至透射部以彼此连接成一体,第一阳极电

极和第二阳极电极可以彼此连接以形成第一修复部。

[0012] 延伸线可以接触第一修复部中的第一阳极电极和第二阳极电极。

[0013] 显示装置还可以包括:修复线,其从高电位电压电源线的一侧平行于高电位电压电源线延伸至邻近子像素;接触修复线的第一连接图案;以及第二修复部,其包括与第一连接图案的至少一部分交叠的第一阳极电极。

[0014] 显示装置还可以包括:阴极接触部,在阴极接触部中低电位电压阴极电源线和有机发光二极管的第二电极彼此至少部分交叠。

[0015] 在另一方面,显示装置包括:基板,其包括包含第一修复部的透射部和发光部;位于基板上方并且至少包括漏电极的薄膜晶体管;从漏电极延伸的延伸线;位于薄膜晶体管和延伸线上方并且使延伸线露出的钝化膜;位于钝化膜上方的外涂层,该外涂层对应于发光部并且相对于第一修复部间隔开;位于外涂层上方的第一电极;位于第一电极上方并且使第一电极露出的堤层;位于所露出的第一电极和堤层上方的发光层;以及位于发光层上方的第二电极,其中第一电极和延伸线通过形成在第一修复部中的钝化膜中的接触孔彼此接触。

[0016] 在又一方面,一种显示装置,包括:基板,其包括发光部和透射部;位于基板上方的薄膜晶体管;位于薄膜晶体管上方的钝化膜;位于钝化膜上方的外涂层,外涂层对应于发光部;位于外涂层上方的第一电极,第一电极包括第一阳极电极和第二阳极电极;位于第一电极上方并且使第一电极露出的堤层;位于第一电极的露出部分和堤层上方的发光层;位于发光层上方的第二电极;第一修复部,其设置在第一电极的第一阳极电极和第二阳极电极彼此连接的区域中;以及第二修复部,其连接至第一阳极电极或第二阳极电极。

附图说明

[0017] 本申请包括附图以提供对本发明的进一步理解并且附图被并入本说明书中且构成本说明书的一部分,附图示出了本发明的实施例并且与描述一起用于说明本发明的原理。在附图中:

[0018] 图1是有机发光显示装置的示意性框图。

[0019] 图2是子像素的示意性电路图。

[0020] 图3是示出子像素的具体电路配置的示例的图。

[0021] 图4是根据本发明的第一实施例的有机发光显示装置的平面图。

[0022] 图5是沿图4的线I-I'截取的截面图。

[0023] 图6是沿图4的线II-II'截取的截面图。

[0024] 图7是沿图4的线III-III'截取的截面图。

[0025] 图8是根据本发明的第二实施例的有机发光显示装置的平面图。

[0026] 图9是沿图8的线IV-IV'截取的截面图。

[0027] 图10是沿图8的线V-V'截取的截面图。

具体实施方式

[0028] 在下文中,将参照附图详细描述本发明的实施例。在整个说明书中,相似的附图标记表示基本相同的元件。在以下描述中,当确定对相关的已知功能或配置的详细描述不必

要地使本发明的重点模糊时,将省略详细描述。以下描述中所使用的元件的名称是为了描述目的而选择的并且可以不同于实际产品的名称。

[0029] 作为根据本发明的显示装置,可以使用有机发光显示装置、液晶显示装置和电泳显示装置等,但是在本发明中,将描述有机发光显示装置作为示例。有机发光显示装置包括:作为阳极的第一电极;作为阴极的第二电极;以及位于第一电极与第二电极之间的由有机材料形成的有机发光层。因此,有机发光显示装置是自发光装置,其中从第一电极供应的空穴和从第二电极供应的电子在有机发光层中结合以形成激子(其为空穴-电子对),并且通过当激子返回至基态时所产生的能量来发射光。

[0030] 图1是有机发光显示装置的示意性框图,图2是子像素的示意性电路图,以及图3是示出子像素的具体电路配置的图。

[0031] 如图1中所示,有机发光显示装置包括图像处理器110、定时控制器120、数据驱动器130、扫描驱动器140和显示面板150。

[0032] 图像处理器110输出数据使能信号DE以及从外部供应的数据信号DATA。除数据使能信号DE之外,图像处理器110还可以输出垂直同步信号、水平同步信号和时钟信号中的至少一者,但是为了便于解释,省略了这些信号。

[0033] 除了包括来自图像处理器110的数据使能信号DE或垂直同步信号、水平同步信号和时钟信号的驱动信号之外,还向定时控制器120供应数据信号DATA。定时控制器120输出用于控制扫描驱动器140的操作定时的栅极定时控制信号GDC和用于控制数据驱动器130的操作定时的数据定时控制信号DDC。

[0034] 响应于从定时控制器120供应的定时控制信号DDC,数据驱动器130对从定时控制器120供应的数据信号DATA进行采样和锁存并且将所采样的数据信号转换成伽马参考电压并输出该伽马参考电压。数据驱动器130通过数据线DL1至DLn输出数据信号DATA。数据驱动器130可以形成为集成电路(IC)。

[0035] 扫描驱动器140响应于从定时控制器120供应的栅极定时控制信号GDC输出扫描信号。扫描驱动器140通过栅极线GL1至GLm输出扫描信号。扫描驱动器140在显示面板150中形成为IC或面板内栅极(gate-in-panel)(GIP)。

[0036] 显示面板150显示对应于从数据驱动器130和扫描驱动器140供应的数据信号DATA和扫描信号的图像。显示面板150包括进行操作以显示图像的子像素SP。

[0037] 子像素SP包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素,或者白色子像素、红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素。子像素SP可以根据发射特性而具有一个或更多个不同的发射区域。

[0038] 如图2中所示,子像素包括开关晶体管SW、驱动晶体管DR、电容器Cst、补偿电路CC和有机发光二极管OLED。

[0039] 开关晶体管SW执行开关操作,使得通过数据线DL供应的数据信号响应于通过第一栅极线GL1供应的扫描信号而被存储为电容器Cst中的数据电压。驱动晶体管DR根据存储在电容器Cst中的数据电压进行操作,使得驱动电流在电源线EVDD(高电位电压)与阴极电源线EVSS(低电位电压)之间流动。有机发光二极管OLED根据由驱动晶体管DR产生的驱动电流进行操作以发光。

[0040] 补偿电路CC是添加在子像素中以补偿驱动晶体管DR等的阈值电压的电路。补偿电

路CC包括一个或更多个晶体管。补偿电路CC的配置根据外部补偿方法而改变并且下面将描述补偿电路CC的配置的示例。

[0041] 如图3中所示,补偿电路CC包括感测晶体管ST和感测线VREF(或参考线)。感测晶体管ST连接在驱动晶体管DR的源电极与有机发光二极管OLED的阳极电极(在下文中,被称为感测节点)之间。感测晶体管ST进行操作以将通过感测线VREF传输的初始化电压(或感测电压)供应至驱动晶体管DR的感测节点或者对感测节点或感测线VREF的电压或电流进行感测。

[0042] 开关晶体管SW的源电极或漏电极连接至数据线DL并且源电极和漏电极中的另一个连接至驱动晶体管DR的栅电极。驱动晶体管DR的源电极或漏电极连接至电源线EVDD并且源电极和漏电极中的另一个连接至有机发光二极管OLED的作为阳极电极的第一电极。电容器Cst的下电极连接至驱动晶体管DR的栅电极并且电容器Cst的上电极连接至有机发光二极管OLED的阳极电极。有机发光二极管OLED的第一电极连接至驱动晶体管DR的源电极或漏电极中的另一个并且有机发光二极管OLED的作为阴极电极的第二电极连接至第二电源线EVSS。感测晶体管ST的源电极或漏电极连接至感测线VREF并且感测晶体管ST的源电极或漏电极中的另一个连接至驱动晶体管DR的源电极和漏电极中的另一个和有机发光二极管(OLED)的作为感测节点的第一电极。

[0043] 根据外部补偿算法(或补偿电路的配置),感测晶体管ST的操作时间可以与开关晶体管SW的操作时间类似或相同。例如,开关晶体管SW的栅电极可以连接至第一栅极线GL1,并且感测晶体管ST的栅电极可以连接至第二栅极线GL2。在这种情况下,扫描信号Scan被传输至第一栅极线GL1并且感测信号Sense被传输至第二栅极线GL2。在另一示例中,连接至开关晶体管SW的栅电极的第一栅极线GL1和连接至感测晶体管ST的栅电极的第二栅极线GL2可以连接以便共同共享。

[0044] 感测线VREF可以连接至数据驱动器。在这种情况下,数据驱动器可以实时地或在图像或N帧(N是1或更大的整数)的非显示时段期间感测子像素的感测节点并且生成感测结果。同时,开关晶体管SW和感测晶体管ST可以同时导通。在这种情况下,基于数据驱动器的时分复用(TDM),通过感测线VREF的感测操作和输出数据信号的数据输出操作彼此分离(区分)。

[0045] 另外,根据感测结果的补偿目标可以是数字数据信号、模拟数据信号、伽玛等。用于基于感测结果而生成补偿信号(或补偿电压)的补偿电路可以在数据驱动器中、在定时控制器中或作为单独的电路实现。

[0046] 在图3中,作为示例已经描述了具有包括开关晶体管SW、驱动晶体管DR、电容器Cst、有机发光二极管OLED和感测晶体管ST的3T(晶体管)1C(电容器)结构的子像素,但是当添加有补偿电路CC时,子像素还可以被配置为3T2C、4T2C、5T1C、6T2C等。

[0047] 图4是根据本发明的第一实施例的有机发光显示装置的平面图,图5是沿图4的线I-I'截取的截面图,图6是沿图4的线II-II'截取的截面图,以及图7是沿图4的线III-III'截取的截面图。

[0048] 参照图4,在本发明的有机发光显示装置中,栅极线GL和第一数据线DL1至第四数据线DL4相交以限定第一子像素SPn1至第四子像素SPn4。第一子像素SPn1至第四子像素SPn4包括第一发光部EMA1和第二发光部EMA2以及透射区域TA。

[0049] 具体地,连接至第一数据线DL1至第四数据线DL4的第一子像素SPn1至第四子像素SPn4共同连接至感测线VREF。第一子像素SPn1和第三子像素SPn3通过第一感测连接线SC1连接至感测线VREF,并且第二子像素SPn2和第四子像素SPn4通过第二感测连接线SC2连接至感测线VREF。电源线EVDD设置在第一子像素SPn1和第二子像素SPn2的一侧,并且第一子像素SPn1至第四子像素SPn4通过电源连接线EVC连接至电源线EVDD。阴极电源线EVSS设置在第三子像素SPn3和第四子像素SPn4的一侧并且连接至作为阴极的第二电极(未示出)。

[0050] 第一阳极电极AN01设置在每个子像素的第一发光部EMA1处并且第二阳极电极AN02设置在第二发光部EMA2处,使得设置第一电极ANO。第一阳极电极AN01和第二阳极电极AN02彼此连接以形成第一电极ANO。驱动晶体管DR、电容器Cst、感测晶体管ST和开关晶体管SW设置在每个子像素中。第一发光部EMA1与驱动晶体管DR的至少一部分交叠并且第二发光部EMA2交叠开关晶体管SW和感测晶体管ST的至少一部分。

[0051] 感测线VREF通过第一感测连接线SC1和第二感测连接线SC2连接至第一子像素SPn1至第四子像素SPn4的感测晶体管ST中的每一个。电源线EVDD通过电源连接线EVC连接至第一子像素SPn1和第二子像素SPn2的驱动晶体管DR中的每一个。电源连接线EVC连接至四个子像素中的每一个。栅极线GL连接至第一子像素SPn1至第四子像素SPn4的各自的感测晶体管ST和开关晶体管SW。

[0052] 第一电极ANO包括第一阳极电极AN01、第二阳极电极AN02和阳极连接电极AP。阳极连接电极AP连接至驱动晶体管DR并且分支至第一阳极电极AN01和第二阳极电极AN02。第一阳极电极AN01、第二阳极电极AN02和阳极连接电极AP形成为一体。

[0053] 第一修复部RP1设置在第一电极ANO的第一阳极电极AN01和第二阳极电极AN02彼此连接的区域中。当一个发光部因在工艺期间可能出现的外来物等而发生故障时,第一修复部RP1可以切割第一发光部EMA1的第一阳极电极AN01或第二发光部EMA2的第二阳极电极AN02以修复子像素。

[0054] 第二修复部RP2设置在第一阳极电极AN01或第二阳极电极AN02处。当子像素的任何一个发光部因在工艺期间可能出现的外来物等而发生故障时,第二修复部RP2可以切割第一修复部RP1的第一阳极电极AN01或第二阳极电极AN02并且将所切割的阳极电极连接至与该子像素相邻的另一子像素的第一电极(阳极电极)以修复该子像素。修复线RPL设置在第二修复部RP2处并且从电源线EVDD的一侧平行于电源线EVDD延伸至邻近的子像素。

[0055] 如上所述,第一电极ANO分支至第一发光部EMA1的第一阳极电极AN01和第二发光部EMA2的第二阳极电极AN02以具有第一修复部RP1。在下文中,将描述第一电极ANO的连接关系。

[0056] 参照图5,将代表性地描述第一子像素SPn1的截面结构。根据本发明的实施例的有机发光显示装置包括设置在基板110上方的遮光层120。遮光层120用于遮挡环境光进入以防止在薄膜晶体管(TFT)中生成光学电流。缓冲层125位于遮光层120上方。缓冲层125保护在后续工艺中形成的TFT免受从遮光层120泄漏的诸如碱离子等的杂质。缓冲层125可以是硅氧化物(SiO_x)、硅氮化物(SiN_x)或其多层。

[0057] 驱动晶体管DR的半导体层130位于缓冲层125上方并且电容器下电极LCst定位成相对于半导体层130间隔开。半导体层130和电容器下电极LCst可以由硅半导体或氧化物半导体形成。硅半导体可以包括非晶硅或结晶多晶硅。此处,多晶硅具有高迁移率(100cm²/Vs

或更大)、低能耗功率和优异的可靠性,并且可以应用于用于驱动元件和/或多路复用器(MUX)的栅极驱动器。同时,由于氧化物半导体具有低截止电流,因此适合于具有短导通(ON)时间并且保持长截止(OFF)时间的开关TFT。此外,由于截止电流小,所以像素的电压保持周期长,这适合于要求低速驱动和/或低功耗的显示装置。另外,半导体层130包括:包括p型或n型杂质的源极区域和漏极区域,并且半导体层130包括在源极区域与漏极区域之间的沟道。电容器下电极LCst还掺杂有杂质以变成传导性的。

[0058] 栅极绝缘层135位于半导体层130和电容器下电极LCst上方。栅极绝缘层135可以是硅氧化物(SiO_x)、硅氮化物(SiN_x)或其多层。栅电极140位于栅极绝缘层135上方对应于半导体层130的预定区域的位置处,即当注入杂质时对应于沟道的位置处。栅电极140可以由选自钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)或其合金的任何一者形成。栅电极140可以由选自Mo、Al、Cr、Au、Ti、Ni、Nd和Cu或其合金的任何一者形成。例如,栅电极140可以是双层钼/铝-钕或钼/铝。

[0059] 使栅电极140绝缘的层间绝缘膜145位于栅电极140上方。层间绝缘膜145可以是硅氧化物膜(SiO_x)、硅氮化物膜(SiN_x)或其多层。源电极150a和漏电极150b位于层间绝缘膜145上方。源电极150a和漏电极150b通过使半导体层130的源极区域露出的接触孔连接至半导体层130。源电极150a和漏电极150b可以由单层或多层形成。当源电极150a和漏电极150b是单层时,源电极150a和漏电极150b可以由钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)、或其合金形成。当源电极150a和漏电极150b是多层时,源电极150a和漏电极150b可以由钼/铝-钕的双层或钛/铝/钛、钼/铝/钼或钼/铝-钕/钼的三层形成。因此,形成包括半导体层130、栅电极140、源电极150a和漏电极150b的驱动晶体管DR。另外,当漏电极150b用作电容器上电极时,电容器下电极LCst形成电容器Cst。

[0060] 钝化膜160位于包括驱动晶体管DR和电容器Cst的基板110上方。钝化膜160是用于保护下方元件的绝缘膜,钝化膜160可以是硅氧化物膜(SiO_x)、硅氮化物膜(SiN_x)或其多层。外涂层165位于钝化膜160上方。外涂层165是用于减轻下结构的台阶的平坦化膜并且由诸如聚酰亚胺、苯并环丁烯系列树脂或丙烯酸酯的有机材料形成。外涂层165可以通过诸如旋涂玻璃(SOG)的方法形成,在该方法中有机材料以液体形式涂覆然后固化。在外涂层165的部分区域处形成使钝化膜160露出以使漏电极150b露出的通孔VIA。

[0061] 有机发光二极管(OLED)位于外涂层165上方。更具体地,第一电极ANO位于外涂层165上方。第一电极ANO用作像素电极,并且通过连接至第一电极ANO的阳极连接电极AP将第一电极ANO连接至驱动晶体管DR的漏电极150b。作为阳极的第一电极ANO可以由诸如氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)或氧化锌(ZnO)的透明导电材料形成。本发明的有机发光显示装置100可以具有顶部发光结构,其中第一电极ANO可以是反射电极。因此,第一电极ANO还包括反射层(未示出)。反射层可以由铝(Al)、铜(Cu)、银(Ag)、镍(Ni)或其合金形成,并且优选地由APC(银/钯/铜合金)形成。

[0062] 用于划分像素的堤层(bank layer)180位于包括第一电极ANO的基板110上方。堤层180由诸如聚酰亚胺、苯并环丁烯系列树脂或丙烯酸酯的有机材料形成。使第一电极ANO露出的像素限定部185位于堤层180中。接触第一电极ANO的有机发光层EML位于基板110的前表面上方。有机发光层EML是电子和空穴结合以发光的层,有机发光层EML可以包括在有机发光层EML与第一电极ANO之间的空穴注入层或空穴传输层,并且有机发光层EML可以包

括在有机发光层EML上方的电子传输层或电子注入层。

[0063] 第二电极CAT位于有机发光层EML上方。第二电极CAT位于显示区域A/A的前表面上方并且第二电极CAT可以由具有低功函数的镁(Mg)、钙(Ca)、铝(Al)、银(Ag)或其合金形成作为阴极电极。第二电极CAT可以是透明电极并且具有足以使光从其透过的小厚度。

[0064] 在本发明的第一子像素SPn1中,驱动晶体管DR的漏电极150b通过阳极连接电极AP连接至第一阳极电极AN01和第二阳极电极AN02。具体地,阳极连接电极AP通过形成在钝化膜160和外涂层165中的通孔VIA连接至漏电极150b。连接至驱动晶体管DR的漏电极150b的阳极连接电极AP延伸至第一修复部RP1。如图4中所示,阳极连接电极AP从第一修复部RP1分支至第一阳极电极AN01和第二阳极电极AN02。在第一修复部RP1中,当发光部之一因在工艺期间可能出现的外来物等而发生故障时,切割第一阳极电极AN01或第二阳极电极AN02以修复发光部。

[0065] 同时,设置连接至第一阳极电极AN01或第二阳极电极AN02的第二修复部RP2。在下文中,作为示例将描述连接至第一阳极电极AN01的第二修复部RP2。

[0066] 参照图6,修复线RPL位于基板110上方并且缓冲层125和层间绝缘膜145位于第二修复部RP2中的修复线RPL上方。缓冲层125和层间绝缘膜145具有用于使下方的修复线RPL露出的第一接触孔CNH1。通过第一接触孔CNH1接触修复线RPL的第一连接图案SDP1位于层间绝缘膜145。第一连接图案SDP1由与源电极相同的材料形成。钝化膜160位于第一连接图案SDP1上方并且与第一连接图案SDP1的至少一部分交叠的第一阳极连接图案AN1位于钝化膜160上方。如图4中所示,第一阳极连接图案AN1与第一发光部EMA1的第一阳极电极AN01形成为一体。堤层180、有机发光层EML和第二电极CAT顺序地堆叠在第一阳极连接图案AN1上方。

[0067] 在第二修复部RP2中,当子像素的任何一个发光部因在处理期间可能出现的外来物等而发生故障时,第一修复部RP1的第一阳极电极AN01可以被切割并且连接至与该子像素相邻的另一子像素以执行修复。具体地,当通过将激光照射至第二修复部RP2来去除第一连接图案SDP1与第一阳极连接图案AN1之间的钝化膜160时,第一连接图案SDP1和第一阳极连接图案AN1彼此接触以电连接。因此,施加至相邻的其他子像素(例如,第三子像素SPn3的下部子像素)的第一电极的电压可以施加至第一子像素SPn1的第一发光部EMA1的第一阳极电极AN01,并且因此可以执行修复。

[0068] 同时,如图4中所示,设置用于将低电位电压施加至第二电极CAT的阴极电源线EVSS。阴极电源线EVSS连接至在阴极接触部CAC中与阴极电源线EVSS的至少一部分交叠的第二电极CAT。

[0069] 具体地,参照图7,在阴极接触部CAC中,阴极电源线EVSS位于基板110上方,并且缓冲层125和层间绝缘膜145位于阴极电源线EVSS上方。缓冲层125和层间绝缘膜145具有使下方的阴极电源线EVSS露出的第二接触孔CNH2。在层间绝缘膜145形成有通过第二接触孔CNH2连接至阴极电源线EVSS的第二连接图案SDP2。第二连接图案SDP2由与源电极相同的材料形成。钝化膜160位于第二连接图案SDP2上方并且钝化膜160具有用于使下方的第二连接图案SDP2露出的第三接触孔CNH3。外涂层165位于钝化膜160上方并且具有使下方的第二连接图案SDP2露出的第四接触孔CNH4。第二阳极连接图案AN2位于外涂层165上方并且第二阳极连接图案AN2通过第三接触孔CNH3和第四接触孔CNH4连接至第二连接图案SDP2。堤层180

位于第二阳极连接图案AN2上方并且具有使下方的第二阳极连接图案AN2露出的第五接触孔CNH5。有机发光层EML和第二电极CAT顺序地堆叠在堤层180上方。

[0070] 阴极接触部CAC用于降低电阻,同时将低电位电压施加至第二电极CAT。因此,为了降低第二电极CAT的电阻,可以选择性地将激光照射至阴极接触部CAC以将第二电极CAT连接到阴极电源线EVSS。具体地,当用激光照射阴极接触部CAC时,可以去除有机发光层EML并且可以使第二电极CAT和第二阳极连接图案AN2彼此接触以电连接。因此,第二电极CAT可以通过第二阳极连接图案AN2连接至阴极电源线EVSS以降低第二电极CAT的电阻。

[0071] 参照图4和图5,第一发光部EMA1和第二发光部EMA2的面积因设置在第一发光部EMA1与第二发光部EMA2之间的通孔VIA的裕量(margin)而减小。

[0072] 在下文中,将描述本发明的第二实施例,在第二实施例中第一发光部EMA1和第二发光部EMA2的面积即开口率得到了提高。

[0073] 图8是根据本发明的第二实施例的有机发光显示装置的平面图,图9是沿图8的线IV-IV'截取的截面图,以及图10是沿图8的线V-V'截取的截面图。在下文中,将简要描述与上述第一实施例相同的部件。

[0074] 参照图8,在本发明的有机发光显示装置中,栅极线GL和第一数据线DL1至第四数据线DL4相交以限定第一子像素SPn1至第四子像素SPn4。第一子像素SPn1至第四子像素SPn4包括第一发光部EMA1和第二发光部EMA2以及透射区域TA。

[0075] 具体地,连接到第一数据线DL1至第四数据线DL4的第一子像素SPn1至第四子像素SPn4共同连接至感测线VREF。第一子像素SPn1和第三子像素SPn3通过第一感测连接线SC1连接至感测线VREF,并且第二子像素SPn2和第四子像素SPn4通过第二感测连接线SC2连接至感测线VREF。电源线EVDD设置在第一子像素SPn1和第二子像素SPn2的一侧,并且第一子像素SPn1至第四子像素SPn4通过电源连接线EVC连接至电源线EVDD。阴极电源线EVSS设置在第三子像素SPn3和第四子像素SPn4的一侧并且连接至作为阴极的第二电极(未示出)。

[0076] 第一阳极电极AN01设置在每个子像素的第一发光部EMA1处并且第二阳极电极AN02设置在第二发光部EMA2处。驱动晶体管DR、电容器Cst、感测晶体管ST和开关晶体管SW设置在每个子像素中。感测线VREF通过第一感测连接线SC1和第二感测连接线SC2连接至第一子像素SPn1至第四子像素SPn4的感测晶体管ST中的每一个。电源线EVDD通过电源连接线EVC连接至第一子像素SPn1和第二子像素SPn2的驱动晶体管DR中的每一个。栅极线GL连接至第一子像素SPn1至第四子像素SPn4的各自的感测晶体管ST和开关晶体管SW。

[0077] 第一电极ANO包括第一阳极电极AN01和第二阳极电极AN02。第一修复部RP1设置在从第一阳极电极AN01和第二阳极电极AN02分支的区域中并且第二修复部RP2设置在第一阳极电极AN01的一侧。从半导体层130延伸的部分形成电容器下电极LCst,从漏电极150b延伸的部分用作电容器上电极以形成电容器Cst。特别地,设置从作为电容器上电极的漏电极150b的部分突出以与电源线EVDD相交的延伸线SEL。延伸线SEL从作为电容器的上电极的漏电极150b延伸至位于透射部TA中的第一修复部RP1并且延伸线SEL电连接至第一阳极电极AN01和第二阳极电极AN02。延伸线SEL跨第一发光部EMA1与第二发光部EMA2之间的部分而与数据线DL1相交。

[0078] 在下文中,将描述延伸线SEL与第一电极ANO之间的具体连接关系。

[0079] 参照图9和图10,在根据本发明第二实施例的有机发光显示装置中,遮光层120位

于基板110上方并且缓冲层125位于遮光层120上方。半导体层130位于缓冲层125上方,并且栅极绝缘层135位于半导体层130上方。栅电极140位于栅极绝缘层135上方,并且层间绝缘膜145位于栅电极140上方。源电极150a和漏电极150b位于层间绝缘膜145上方。因此,形成包括半导体层130、栅电极140、源电极150a和漏电极150b的驱动晶体管DR。从半导体层130延伸的部分形成电容器下电极LCst并且从漏电极150b延伸的部分用作电容器上电极以形成电容器Cst。

[0080] 钝化膜160位于包括驱动晶体管DR和电容器Cst的基板110上方。钝化膜160具有使延伸线SEL的部分露出的第六接触孔CH6。第六接触孔CH6设置在第一修复部RP1中。外涂层165位于钝化膜160上方。外涂层165没有形成在如图8中所示的透射部TA中,而是形成为使第一修复部RP1的第六接触孔CH6露出。如上面参照图5所述,通过湿法蚀刻在作为有机材料的外涂层165中形成接触孔,因此,接触孔的尺寸不可避免地会增加。在本发明的第一实施例中,在发光部之间可以不省略外涂层165。相反,在本发明的第二实施例中,由于外涂层165通过延伸线SEL接触透射部TA中的第一电极ANO,所以在透射部TA中可以省略外涂层165。

[0081] 有机发光二极管(OLED)位于外涂层165上方。更具体地,如图9中所示,第一电极ANO位于未形成外涂层165的钝化膜160上方。第一电极ANO形成在第一修复部RP1中的钝化膜160上方并且通过第六接触孔CH6直接接触延伸线SEL。通过干法蚀刻形成钝化膜160的第六接触孔CH6,因此,第六接触孔CH6的尺寸可以形成为非常小。因此,由于第一电极ANO通过第六接触孔CH6直接接触延伸线SEL,所以第一电极ANO和延伸线SEL之间的接触面积可以显著减小。

[0082] 如上面参照图4所述,其中第一电极ANO和漏电极150b彼此接触的接触部必须通过外涂层165的通孔VIA进行连接。由于通过湿法蚀刻在作为有机材料的外涂层165中形成通孔VIA,所以通孔VIA的尺寸非常大。因此,如图5中所示,通过避免通孔VIA来减小第一发光部EMA1和第二发光部EMA2的面积。

[0083] 同时,如图8中所示,在第一修复部RP1中形成与第一电极ANO和漏电极150b的延伸线SEL接触的第六接触孔CH6,由于小的第六接触孔CH6而可以在基本上不减小透射部TA的面积的情况下增加第一发光部EMA1和第二发光部EMA2的面积。因此,如图10中所示,本发明的第二实施例具有改善子像素的第一发光部EMA1和第二发光部EMA2的面积的优点。

[0084] 参照图10,划分像素的堤层180位于包括第一电极ANO的基板110上方,使第一电极ANO露出的像素限定部185位于基板110上方。接触第一电极ANO的有机发光层EML位于基板110的前表面上方并且第二电极CAT位于有机发光层EML上方。

[0085] 与第一实施例相比,根据本发明第二实施例的有机发光显示装置的开口率得到显著提高。下面的表1通过型号示出了根据第一实施例和第二实施例的有机发光显示装置的开口率。

[0086] 表1

	第一实施例	第二实施例
[0087] #1 55 英寸超高清 (UHD) (80.6 ppi)	24.4%	29.3%
#1 55 英寸全高清 (FHD) (40.3 ppi)	29.8%	31.6%

[0088] 参照表1,与第一实施例相比(相对于100%),根据本发明的第二实施例的有机发光显示装置的开口率提高了约20%和6%。

[0089] 在根据本发明的第二实施例的有机发光显示装置中,由于第一电极和驱动晶体管的接触部通过从作为电容器上电极的驱动晶体管的漏电极延伸的延伸线而形成在第一修复部中,所以可以改善开口率。

[0090] 如上所述,根据本发明的实施例的有机发光显示装置包括第一修复部和第二修复部,并且因此当子像素发生故障或有缺陷时,可以执行修复。

[0091] 另外,在根据本发明的实施例的有机发光显示装置中,由于第一电极和驱动晶体管的接触部通过从作为电容器上电极的驱动晶体管的漏电极延伸的延伸线而形成在第一修复部中,所以可以提高开口率。

[0092] 尽管已经参照本公开内容的多个说明性实施例描述了实施例,但是应当理解,本领域技术人员可以设计出许多其他的修改和实施例,这些修改和实施例将落入本公开内容的原理范围内。更特别地,在本公开、附图和所附权利要求书的范围内,可以对主题组合装置的组成部件和/或布置进行各种变化和修改。除了组成部件和/或布置的变化和修改之外,替代用途对于本领域的技术人员而言也将是明显的。

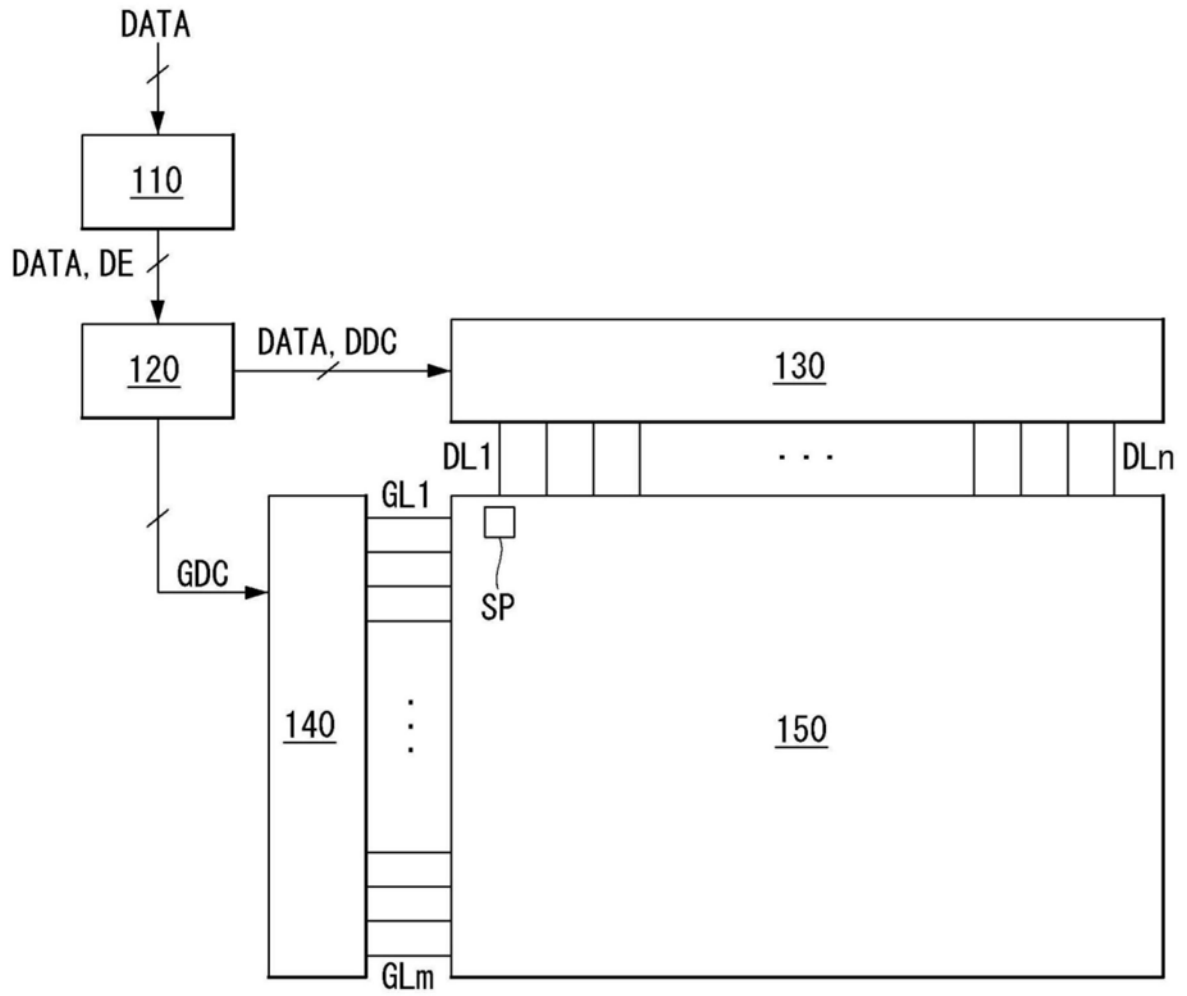


图1

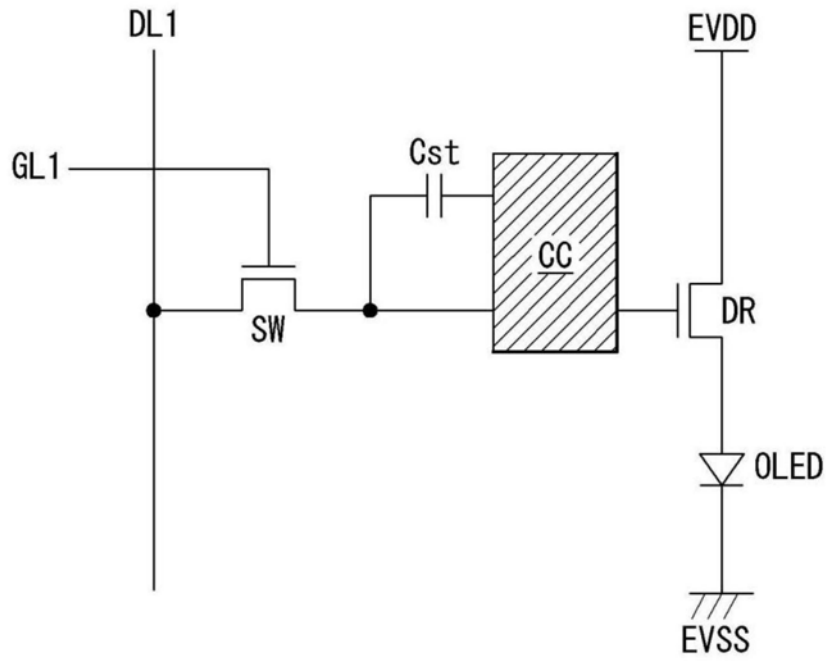


图2

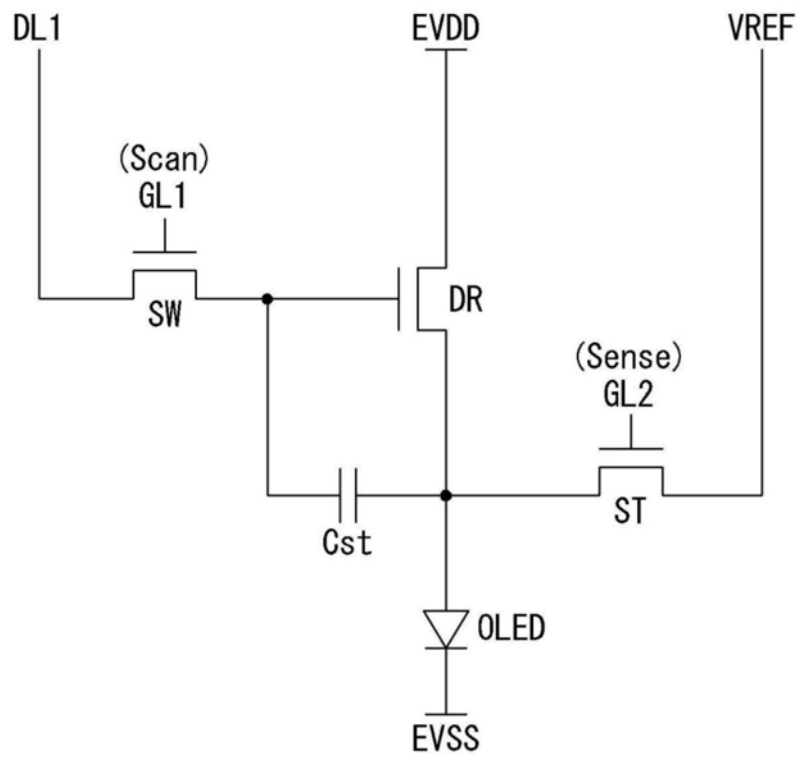


图3

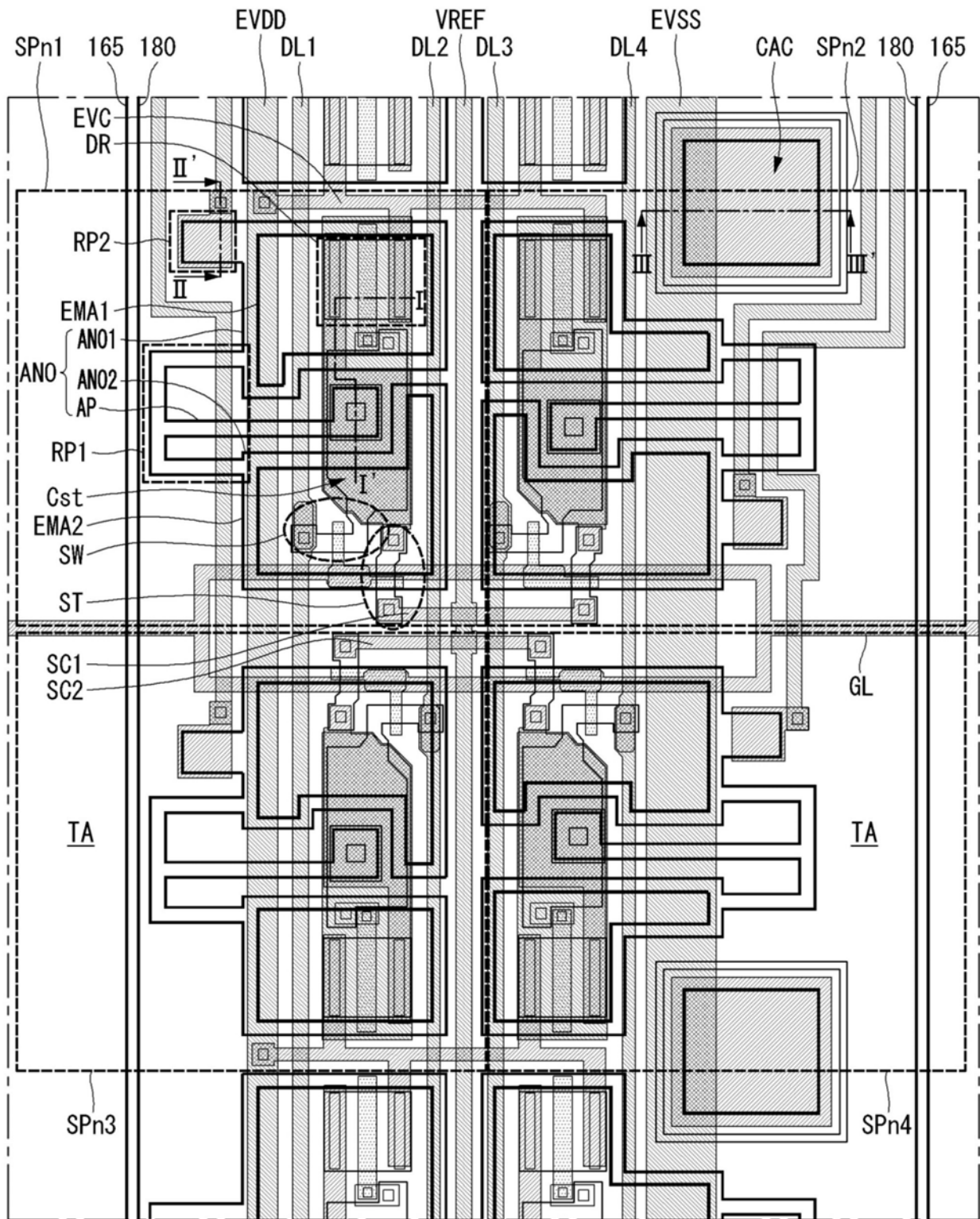


图4

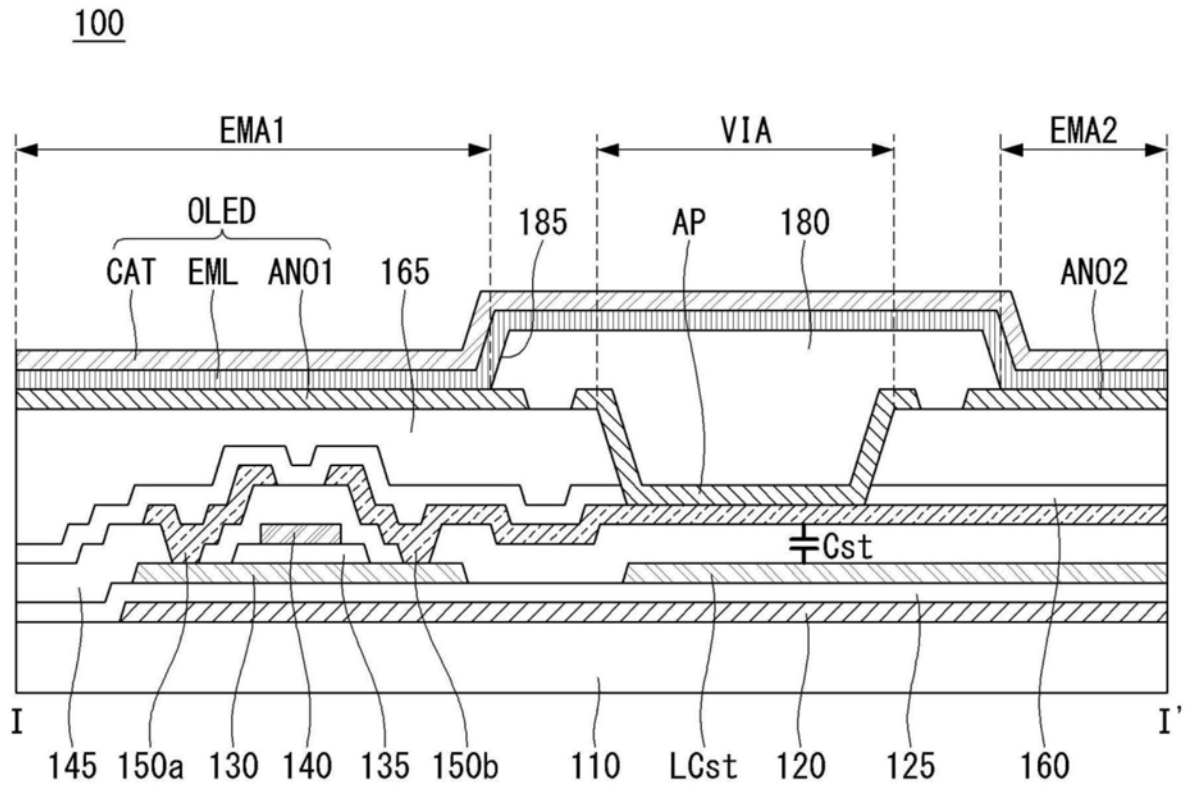


图5

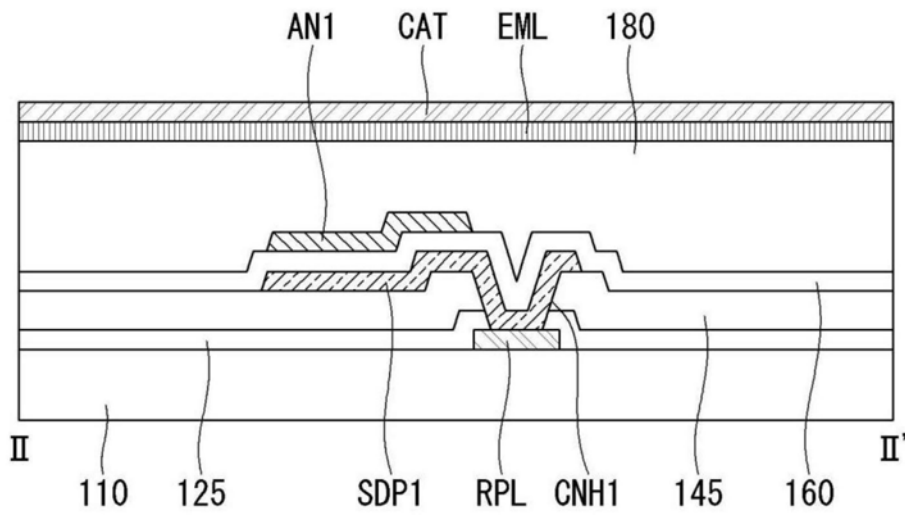


图6

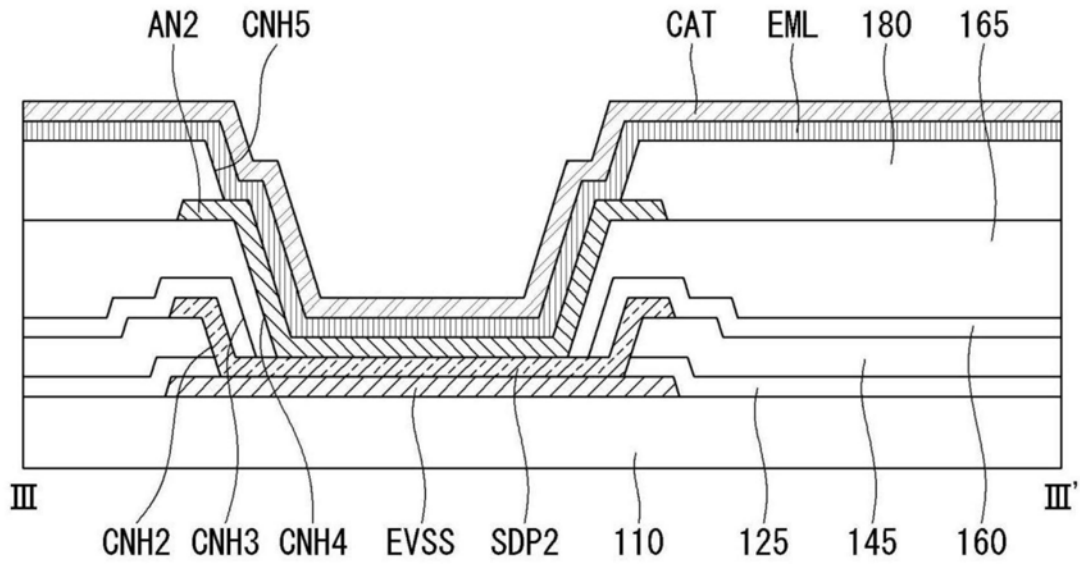


图7

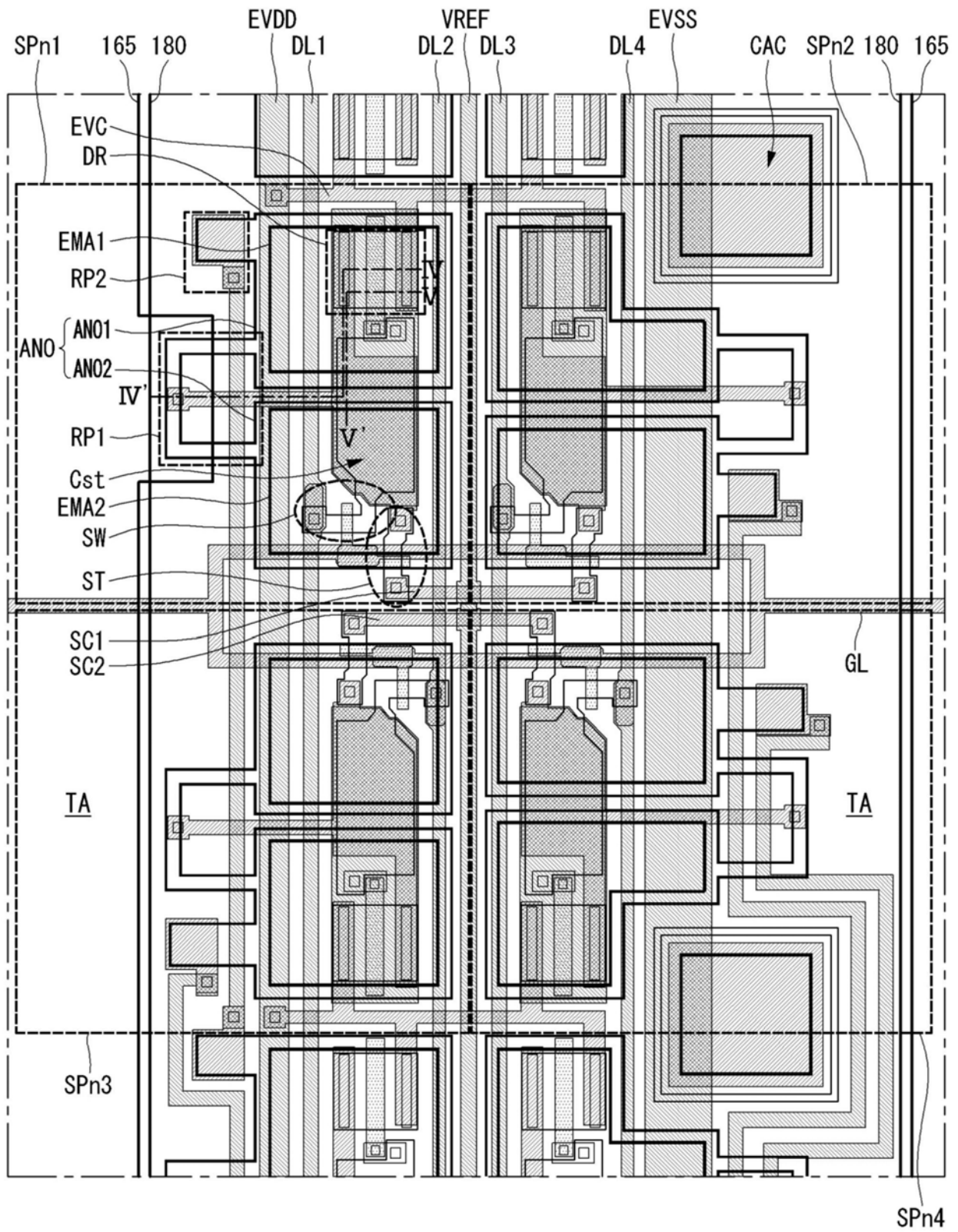


图8

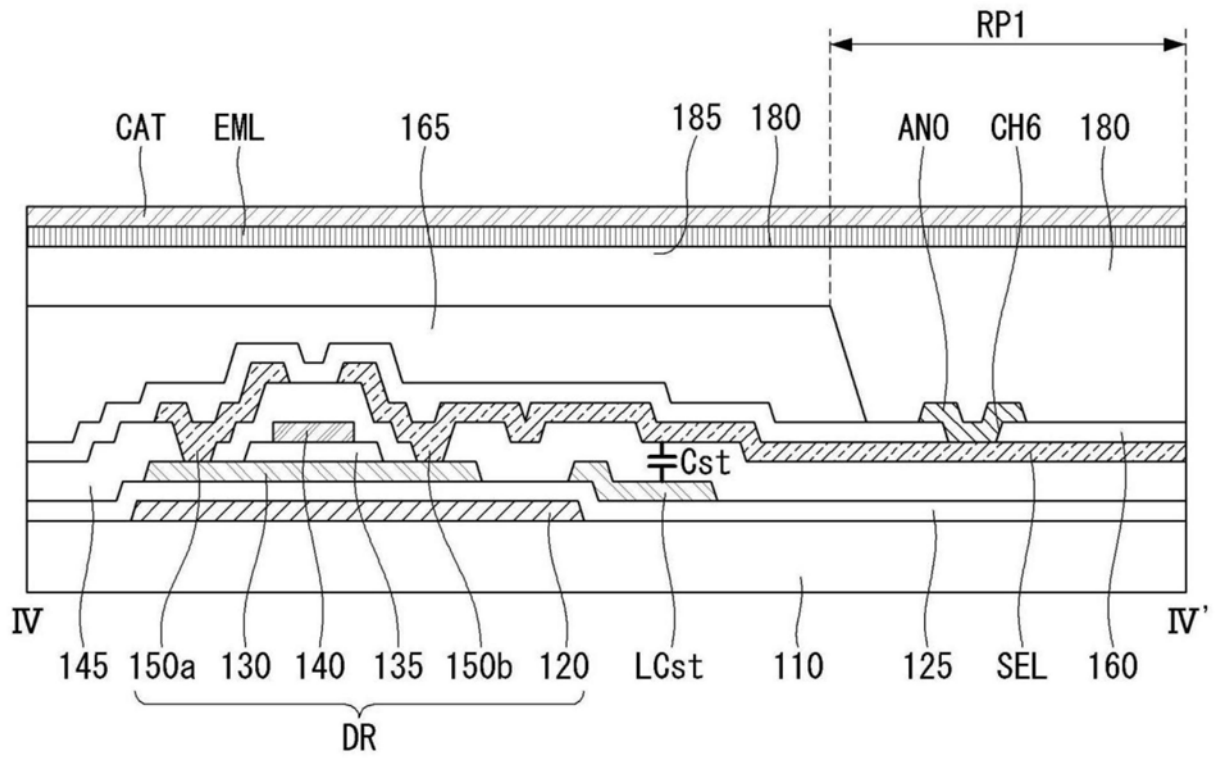


图9

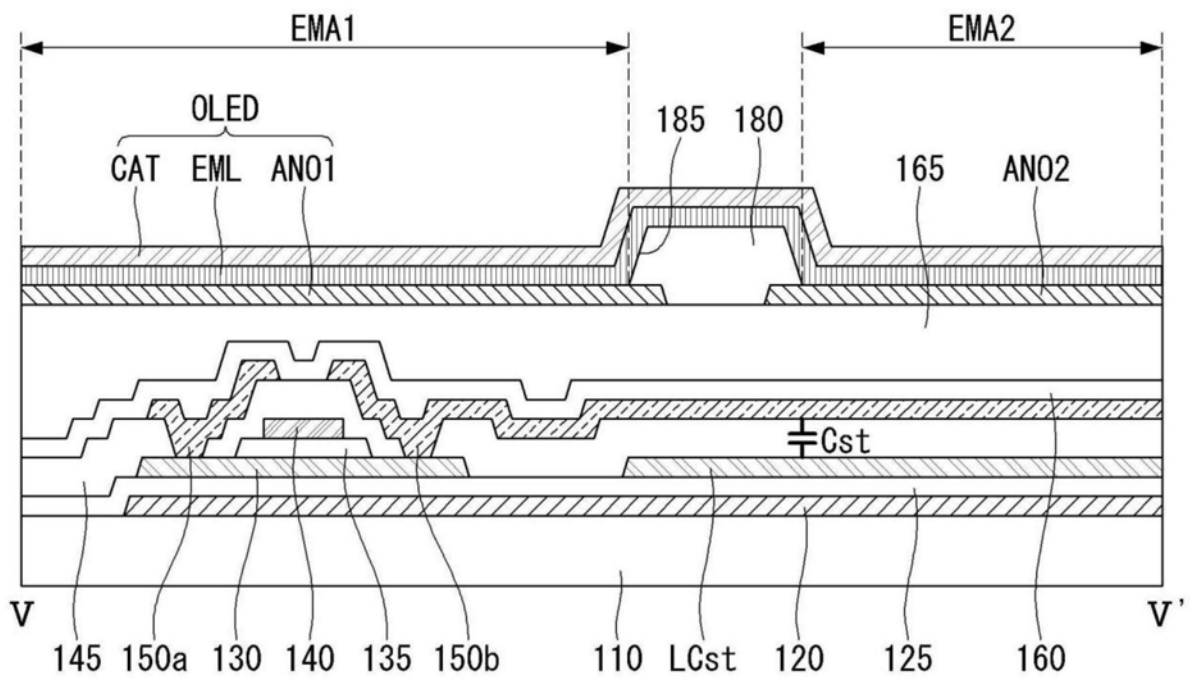


图10

专利名称(译)	显示装置		
公开(公告)号	CN110858607A	公开(公告)日	2020-03-03
申请号	CN201910783569.2	申请日	2019-08-23
[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	金台翰		
发明人	金台翰		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/3248 H01L27/3258 H01L27/3262 H01L27/3276 H01L2251/568 H01L51/5206 H01L51/5221 H01L51/5237		
代理人(译)	谭天 尚光远		
优先权	1020180099448 2018-08-24 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种显示装置。显示装置包括：多个子像素，每个子像素包括在基板处的透射部和发光部，其中发光部包括：驱动晶体管；以及连接至驱动晶体管的有机发光二极管，并且从驱动晶体管的漏电极延伸的延伸线和有机发光二极管的第一电极在透射部中彼此连接。

