



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108376697 A

(43)申请公布日 2018.08.07

(21)申请号 201810153757.2

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2013.03.20

H01L 27/32(2006.01)

(30)优先权数据

2012-070933 2012.03.27 JP

2012-072826 2012.03.28 JP

2012-277619 2012.12.20 JP

(62)分案原申请数据

201310089632.5 2013.03.20

(71)申请人 索尼公司

地址 日本东京都

(72)发明人 上杉昌尚 山田二郎 师冈光雄

广升泰信

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 王景刚

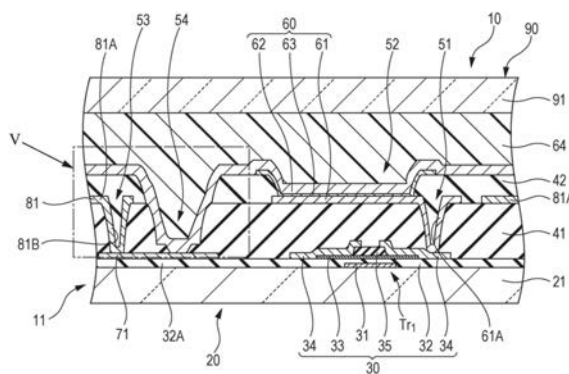
权利要求书4页 说明书29页 附图36页

(54)发明名称

显示装置及其制造方法、修理显示装置的方法及电子设备

(57)摘要

本公开提供显示装置及其制造方法、修理显示装置的方法及电子设备。显示装置包括布置成二维矩阵的发光元件，其中发光元件包括设置在基板上的驱动电路、覆盖驱动电路和基板的第一绝缘层、发光部分以及第二绝缘层，在该发光部分中层叠有第一电极、具有发光层的有机层和第二电极，该第二绝缘层覆盖第一电极。



1. 一种显示装置,包括布置成二维矩阵的发光元件,
其中该发光元件包括设置在基板上的驱动电路、覆盖该驱动电路和该基板的第一绝缘层、发光部分以及第二绝缘层,在该发光部分中层叠有第一电极、具有发光层的有机层和第二电极,该第二绝缘层覆盖该第一电极,
该发光元件还包括辅助电极层和形成在该基板上的接触部分,
该第一电极形成在该第一绝缘层上并且通过第一电极延伸部分电连接到该驱动电路,该第一电极延伸部分形成在该第一绝缘层中设置的第一开口上,
该有机层至少形成在该第一电极的于第二开口的底部暴露的部分上,该第二开口形成在该第二绝缘层上,
第三开口形成于该第一绝缘层上,在该第三开口的底部暴露该接触部分,
第四开口至少形成于该第二绝缘层上,在该第四开口的底部暴露该接触部分,
该辅助电极层形成为远离该第一电极,并且位于从该第一绝缘层的上部区域到该第三开口的内部区域的范围上,并且
该第二电极形成在从该有机层的上部区域到该第二绝缘层的上部区域再到该第四开口的内部区域的范围上。
2. 根据权利要求1所述的显示装置,
其中该接触部分具有从该基板侧至少依次层叠第一接触层和第二接触层的结构,并且形成该第二接触层的材料的蚀刻速率低于形成该第一电极的材料的蚀刻速率。
3. 根据权利要求2所述的显示装置,
其中形成该第二接触层的材料是难以氧化的金属或者是含有该难以氧化的金属的材料。
4. 根据权利要求2所述的显示装置,
其中形成该第一接触层的材料是导电率高于形成该第二接触层的材料的金属或者是含有具有较高导电率的该金属的材料。
5. 根据权利要求1所述的显示装置,
其中该驱动电路包括栅极电极、栅极绝缘层、沟道形成区域和源极/漏极电极,并且该源极/漏极电极与该接触部分具有相同的构造。
6. 根据权利要求1所述的显示装置,
其中形成该辅助电极层的材料与形成该第一电极的材料相同。
7. 根据权利要求1所述的显示装置,
其中该辅助电极层的在该第一绝缘层上的部分以远离形成在该第一绝缘层上的该第一电极的状态来围绕该第一电极。
8. 根据权利要求1所述的显示装置,
其中通过形成在该基板上的该接触部分和从该接触部分延伸的配线层,该辅助配线层的位于该显示装置的显示区域边缘的部分连接到设置在该显示装置的周边部分中的电源。
9. 一种电子设备,包括:
根据权利要求1所述的显示装置。
10. 一种显示装置的制造方法,该显示装置包括布置成二维矩阵的发光元件,其中该发光元件包括驱动电路和发光部分,在该发光部分中层叠有第一电极、具有发光层的有机层

和第二电极,该方法包括:

在该基板上设置该驱动电路和接触部分;

形成第一绝缘层以覆盖该驱动电路、该接触部分和该基板;

在该第一绝缘层的位于该驱动电路上的部分上形成第一开口并且在该第一绝缘层的位于该接触部分上的部分上形成第三开口和凹陷部分,该驱动电路的一部分在该第一开口的底部暴露,该接触部分在该第三开口的底部暴露;

在整个表面上形成导电材料层且图案化该导电材料层,从而在该第一绝缘层上形成该第一电极,在该第一开口中形成第一电极延伸部分,在从该第一绝缘层的上部区域到该第三开口的内部区域的范围上形成远离该第一电极的辅助电极层,并且将在该凹陷部分的底部的至少一部分上的该导电材料层去除;

去除该第一绝缘层的位于该凹陷部分的底部暴露部分上的部分以暴露该接触部分,在整个表面上形成第二绝缘层,在该第二绝缘层上形成第二开口并且在该第二绝缘层上形成第四开口,该第一电极在该第二开口的底部暴露,该第四开口到达该接触部分的在该凹陷部分底部的暴露部分,或者

在整个表面上形成第二绝缘层,去除该第二绝缘层的位于该凹陷部分上的部分,去除该第一绝缘层的位于该凹陷部分的一部分底部上的部分,在该第二绝缘层上形成第二开口并且在该第二绝缘层和该第一绝缘层上形成第四开口,该第一电极在该第二开口的底部暴露,该第四开口到达该接触部分的在该凹陷部分底部的暴露部分;

在从该第一电极的在该第二开口底部的暴露部分到该第二绝缘层的一部分上部区域的范围上形成该有机层;以及

在从该有机层的上部区域到该第二绝缘层的上部区域再到该第四开口的内部区域的范围上形成该第二电极。

11. 根据权利要求10所述的显示装置的制造方法,

其中至少该凹陷部分、该第一开口和该第三开口基于光刻技术而形成在该第一绝缘层上,并且

在该光刻技术中采用半色调掩模或灰色调掩模。

12. 一种显示装置,包括布置成二维矩阵的发光元件,

其中该发光元件包括设置在基板上的驱动电路、覆盖该驱动电路和该基板的第一绝缘层、发光部分和第二绝缘层,该发光部分包括第一电极、具有发光层的有机层和第二电极,该第二绝缘层覆盖该第一电极,

在该第一绝缘层上形成的该第一电极电连接到该驱动电路,

该发光元件还包括在该第一电极上设置的窗口层,

该发光部分被该窗口层分成多个窗口部分,

该有机层至少形成在该第一电极上,

该第二电极形成在该有机层上,并且

当该发光部分的某个窗口部分中有外来材料时,该第一电极的对应于该某个窗口部分的部分与该第一电极的其它部分分开。

13. 根据权利要求12所述的显示装置,

其中该第一电极的位于围绕该某个窗口部分的该窗口层之下的部分,或者该第一电极

的位于围绕该某个窗口部分的该窗口层之下的部分、围绕该某个窗口部分的该窗口层以及该第一电极的位于该第二绝缘层之下的部分,与该第一电极的其它部分分开。

14. 一种显示装置,包括布置成二维矩阵的发光元件,

其中该发光元件包括设置在基板上的驱动电路、覆盖该驱动电路和该基板的第一绝缘层、发光部分和第二绝缘层,该发光部分包括第一电极、具有发光层的有机层和第二电极,该第二绝缘层覆盖该第一电极,

在该第一绝缘层上形成的该第一电极电连接到该驱动电路,

该第一电极包括设置为彼此远离的Q数量的第一电极小件、从各第一电极小件延伸的第一电极分支部分以及连接Q数量的第一电极分支部分且朝着该驱动电路延伸的第一电极主要部分,

该有机层至少形成在该第一电极小件的每一个上,

该第二电极形成在该有机层上,并且

当该发光部分的某个第一电极小件上有外来材料时,从该某个第一电极小件延伸的第一电极分支部分被切断。

15. 一种电子设备,包括:

根据权利要求12所述的显示装置。

16. 一种修理显示装置的方法,该显示装置包括布置成二维矩阵的发光元件,

其中该发光元件包括设置在基板上的驱动电路、覆盖该驱动电路和该基板的第一绝缘层、发光部分和第二绝缘层,该发光部分包括第一电极、具有发光层的有机层和第二电极,该第二绝缘层覆盖该第一电极,

在该第一绝缘层上形成的该第一电极电连接到该驱动电路,

该发光元件还包括在该第一电极上设置的窗口层,

该发光部分被该窗口层分成多个窗口部分,

该有机层至少形成在该第一电极上,并且

该第二电极形成在该有机层上,

该方法包括:

当该发光部分的某个窗口部分中有外来材料时,用激光辐照该第一电极的围绕该某个窗口部分的部分,以将该第一电极的对应于该某个窗口部分的部分与该第一电极的其它部分分开。

17. 根据权利要求16所述的修理显示装置的方法,

其中该第一电极的位于围绕该某个窗口部分的该窗口层之下的部分,或者该第一电极的位于围绕该某个窗口部分的该窗口层之下的部分以及该第一电极的位于围绕该某个窗口部分的该窗口层和该第二绝缘层之下的部分,与该第一电极的其它部分分开。

18. 一种修理显示装置的方法,该显示装置包括布置成二维矩阵的发光元件,

其中该发光元件包括设置在基板上的驱动电路、覆盖该驱动电路和该基板的第一绝缘层、发光部分和第二绝缘层,该发光部分包括第一电极、具有发光层的有机层和第二电极,该第二绝缘层覆盖该第一电极,

在该第一绝缘层上形成的该第一电极电连接到该驱动电路,

该第一电极包括设置为彼此远离的Q数量的第一电极小件、从各第一电极小件延伸的

第一电极分支部分以及连接Q数量的第一电极分支部分且朝着该驱动电路延伸的第一电极主要部分，

该有机层至少形成在该第一电极小件的每一个上，并且

该第二电极形成在该有机层上，

该方法包括

当该发光部分的某个第一电极小件上有外来材料时，用激光辐照从该某个第一电极小件延伸的第一电极分支部分以切断该第一电极分支部分。

显示装置及其制造方法、修理显示装置的方法及电子设备

[0001] 本申请是中国发明专利申请(申请号:201310089632.5,申请日:2013年3月20日,发明名称:显示装置及其制造方法、修理显示装置的方法及电子设备)的分案申请。

技术领域

[0002] 本公开涉及显示装置、制造显示装置的方法、修理显示装置的方法以及电子设备。

背景技术

[0003] 近来,作为平板显示器中的一种并采用有机电致发光(EL)现象显示图像的有机电致发光显示装置(有机EL显示装置)已经引起了人们的注意。因为利用有机EL元件自身的发光现象,所以有机EL显示装置具有良好的特性,例如宽视角和低功耗。此外,由于对高清晰度的高速视频信号具有高响应,所以有机EL显示装置已经被投入到了视频领域的实际应用。另外,在有机EL显示装置中,由于作为有机发光材料固有特性的柔性,塑料基板(特别是塑料膜基板)而可用作基板。结果,有机EL显示装置作为柔性显示装置而引起了人们的注意。

[0004] 在驱动有机EL显示装置的方法当中,驱动电路由薄膜晶体管(TFT)构造的有源矩阵方法与无源矩阵方法相比具有优良的响应特性和分辨率。因此,认为有源矩阵方法特别适合于有机EL显示装置。采用有源矩阵方法的有机EL显示装置包括发光部分和第一面板,在第一面板中由驱动发光部分的驱动电路组成的发光元件布置成二维矩阵。发光元件布置在第一面板和作为密封面板的第二面板之间。另外,发光部分具有层叠第一电极、具有发光层的有机层和第二电极的结构。

[0005] 有两种类型的有机EL显示装置:光从发光元件朝着第一面板发射的底发射型和光从发光元件朝着第二面板发射的顶发射型。顶发射型有机EL显示装置具有高开口率的优点。

[0006] 在顶发射型有机EL显示装置中,位于第二面板侧的第二电极是由多个发光元件共享的所谓的公用电极并且由诸如铟锌氧化物(IZO)的透光导电材料形成。然而,这样的透光导电材料的电阻率比通常的金属材料等的电阻率高二或三位数。结果,存在施加给第二电极的电压在第二电极的平面中不均匀、发光元件的亮度根据位置而变化以及显示质量劣化的问题。

[0007] 为了解决该问题,例如,日本特开第2002-318556号公报公开了一种技术,其中连接到第二电极的辅助电极(辅助配线)形成在于第一电极上形成的绝缘层上。辅助电极由与第一电极相同的材料形成。在日本特开第2002-318556号公报公开的技术中,当第一电极和辅助电极例如由铝(Al)或Al合金形成时,辅助电极的表面在有机EL显示装置的制造工艺中可能被氧化。当辅助电极被氧化且第二电极的一部分(第二电极延伸部分)形成在辅助电极上时,辅助电极和第二电极之间的接触电阻增加,导致电压降。显示装置的功耗因该电压降而增加。

[0008] 国际公开W0 2007/148540公开了一种技术,其中接触部分与驱动电路形成在相同

的层上。接触部分由表面不易氧化且与第二电极具有良好欧姆接触的导电材料形成。接触部分的顶部与辅助电极的端部接触。第二电极延伸部分形成在从接触部分的顶部到辅助电极的上部区域的范围上。

[0009] 当外来导电材料引入有机层中时,存在第一电极和第二电极可能因外来材料而短路的问题。解决该问题的方法例如在日本特开第2011-034849号公报中被公开。具体而言,日本特开第2011-034849号公报中公开的有机EL显示装置包括:绝缘基板;像素电极,布置在绝缘基板之上;分隔壁,布置在成像电极附近;分区层,连接到分隔壁,布置在像素电极之上,并且将像素电极的从分隔壁暴露的部分分成多个区域;有机层,布置在像素电极和分区层之上;对向电极,覆盖有机层和分隔壁;以及凹槽,以环状形成在有机层和对向电极上并且暴露分区层的一部分。

[0010] 当外来材料引入形成在像素电极(第一电极)之上的有机层中时,用激光辐照分区层,并且层叠在分区层和分隔壁之上的有机层和对向电极(第二电极)被去除,从而引入外来材料的区域被去除的部分围绕。去除部分形成凹槽。电势不供应到对向电极(第二电极)的由凹槽围绕的部分。因此,该部分形成黑点区域,并且其它部分大体上形成发光区域(例如,参见日本他开第2011-034849号公报的说明书中的[0050]段以及图8和9)。

发明内容

[0011] 国际公开W0 2007/148540中公开的技术在防止辅助电极和第二电极之间接触电阻的增加上是很好的。然而,随着对高清晰度显示装置的需求,为了可靠地形成辅助电极的端部与接触部分的顶部相接触的状态,辅助电极的图案化可能很困难。

[0012] 另外,近来,已经提出了一种新技术,用于当导电的外来材料引入有机层中时修理显示装置。

[0013] 因此,所希望的是提供:具有这样的构造或结构的显示装置,其中第二电极和辅助电极通过接触部分彼此可靠地电连接;具有该显示装置的电子设备;以及制造该显示装置的方法。

[0014] 另外,所希望的是提供:采用新修理技术的显示装置;具有该显示装置的电子设备;以及修理显示装置的方法。

[0015] 根据本公开第一实施例的显示装置包括布置成二维矩阵的发光元件,其中该发光元件包括:

[0016] (a) 驱动电路,设置在基板上;

[0017] (b) 第一绝缘层,覆盖驱动电路和基板;

[0018] (c) 发光部分,在该发光部分中层叠有第一电极、具有发光层的有机层和第二电极;以及

[0019] (d) 第二绝缘层,覆盖第一电极,

[0020] 发光元件还包括:

[0021] (e) 辅助电极层;以及

[0022] (f) 接触部分,形成在基板上,

[0023] 第一电极形成在第一绝缘层上并且通过第一开口(该第一开口设置在第一绝缘层中)上形成的第一电极延伸部分电连接到驱动电路,有机层至少形成在第一电极在第二开

口(该第二开口形成在第二绝缘层上)的底部暴露的部分上,在第一绝缘层上形成第三开口,接触部分在第三开口的底部暴露,至少在第二绝缘层上形成第四开口,接触部分在第四开口的底部暴露,辅助电极层形成为远离第一电极且在从第一绝缘层的上部区域到第三开口的内部区域的范围上,第二电极形成在从有机层的上部区域到第二绝缘层的上部区域再到第四开口的内部区域的范围上。

[0024] 根据本公开第一实施例的电子设备包括本公开第一实施例的显示装置。

[0025] 在根据本公开的制造显示装置的方法中,显示装置包括布置成二维矩阵的发光元件,其中发光元件包括驱动电路和发光部分,在发光部分中层叠有第一电极、具有发光层的有机层和第二电极。该方法包括:

[0026] (A) 在基板上设置驱动电路和接触部分;

[0027] (B) 形成第一绝缘层以覆盖驱动电路、接触部分和基板;

[0028] (C) 在第一绝缘层的位于驱动电路上的部分上形成第一开口并且在第一绝缘层的位于接触部分上的部分上形成第三开口和凹陷部分,驱动电路的一部分在第一开口的底部暴露,接触部分在第三开口的底部暴露;

[0029] (D) 在整个表面上形成导电材料层且图案化该导电材料层,从而在第一绝缘层上形成第一电极,在第一开口中形成第一电极延伸部分,在从第一绝缘层的上部区域到第三开口的内部区域的范围上形成远离第一电极的辅助电极层,并且将在凹陷部分的底部的至少一部分上的导电材料层去除;

[0030] (E) 去除第一绝缘层的位于凹陷部分的底部暴露部分上的部分以暴露接触部分,在整个表面上形成第二绝缘层,在第二绝缘层上形成第二开口并且在第二绝缘层上形成第四开口,第一电极在第二开口的底部暴露,第四开口到达接触部分的在凹陷部分底部的暴露部分,或者

[0031] 在整个表面上形成第二绝缘层,去除第二绝缘层的位于凹陷部分上的部分,去除第一绝缘层的位于凹陷部分的一部分底部上的部分,在第二绝缘层上形成第二开口并且在第二绝缘层和第一绝缘层上形成第四开口,第一电极在第二开口的底部暴露,第四开口到达接触部分的在凹陷部分底部的暴露部分;

[0032] (F) 在从第一电极的在第二开口底部的暴露部分到第二绝缘层的一部分上部区域的范围上形成有机层;以及

[0033] (G) 在从有机层的上部区域到第二绝缘层的上部区域再到第四开口的内部区域的范围上形成第二电极。

[0034] 根据本公开第二实施例的显示装置包括布置成二维矩阵的发光元件,其中发光元件包括:

[0035] (a) 驱动电路,设置在基板上;

[0036] (b) 第一绝缘层,覆盖驱动电路和基板;

[0037] (c) 发光部分,包括第一电极、具有发光层的有机层和第二电极;

[0038] (d) 第二绝缘层,覆盖第一电极,

[0039] 第一绝缘层上形成的第一电极电连接到驱动电路,

[0040] 发光元件还包括:

[0041] (e) 窗口层,设置在第一电极上,

[0042] 发光部分被窗口层分成多个窗口部分,有机层至少形成在第一电极上,第二电极形成在有机层上,并且当发光部分的某个窗口部分中有外来材料时,第一电极的对应于该某个窗口部分的部分与第一电极的其它部分分开。

[0043] 根据本公开第三实施例的显示装置包括布置成二维矩阵的发光元件,其中发光元件包括:

[0044] (a) 驱动电路,设置在基板上;

[0045] (b) 第一绝缘层,覆盖驱动电路和基板;

[0046] (c) 发光部分,包括第一电极、具有发光层的有机层和第二电极;以及

[0047] (d) 第二绝缘层,覆盖第一电极,

[0048] 在第一绝缘层上形成的第一电极电连接到驱动电路,第一电极包括设置为彼此远离的Q数量的第一电极小件、从各第一电极小件延伸的第一电极分支部分以及连接Q数量的第一电极分支部分且朝着驱动电路延伸的第一电极主要部分,有机层至少形成在第一电极小件的每一个上,第二电极形成在有机层上,并且当发光部分的某个第一电极小件上有外来材料时,从该某个第一电极小件延伸的第一电极分支部分被切断。

[0049] 根据本公开第二实施例的电子设备包括根据本公开第二或第三实施例的显示装置。

[0050] 在根据本公开第一实施例的修理显示装置的方法中,显示装置包括布置成二维矩阵的发光元件,其中发光元件包括:

[0051] (a) 驱动电路,设置在基板上;

[0052] (b) 第一绝缘层,覆盖驱动电路和基板;

[0053] (c) 发光部分,包括第一电极、具有发光层的有机层和第二电极;以及

[0054] (d) 第二绝缘层,覆盖第一电极,

[0055] 第一绝缘层上形成的第一电极电连接到驱动电路,发光元件还包括:

[0056] (e) 窗口层,设置在第一电极上,

[0057] 发光部分被窗口层分成多个窗口部分,有机层至少形成在第一电极上,并且第二电极形成在有机层上。

[0058] 该方法包括:当发光部分的某个窗口部分中有外来材料时,用激光辐照第一电极的围绕该某个窗口部分的部分,以将第一电极的对应于该某个窗口部分的部分与第一电极的其它部分分开。

[0059] 在根据本公开第二实施例的修理显示装置的方法中,显示装置包括布置成二维矩阵的发光元件,其中发光元件包括:

[0060] (a) 驱动电路,设置在基板上;

[0061] (b) 第一绝缘层,覆盖驱动电路和基板;

[0062] (c) 发光部分,包括第一电极、具有发光层的有机层和第二电极;以及

[0063] (d) 第二绝缘层,覆盖第一电极,

[0064] 在第一绝缘层上形成的第一电极电连接到驱动电路,第一电极包括设置为彼此远离的Q数量的第一电极小件、从各第一电极小件延伸的第一电极分支部分以及连接Q数量的第一电极分支部分且朝着驱动电路延伸的第一电极主要部分,有机层至少形成在第一电极小件的每一个上,并且第二电极形成在有机层上。

[0065] 该方法包括：当发光部分的某个第一电极小件上有外来材料时，用激光辐照从该某个第一电极小件延伸的第一电极分支部分以切断该第一电极分支部分。

[0066] 在根据本公开第一实施例的显示装置及其制造方法中，或者在根据本公开第一实施例的电子设备中，辅助电极层形成在从第一绝缘层的上部区域到第三开口的内部区域的范围上。就是说，辅助电极层形成为延伸到接触部分的在第三开口底部暴露的部分的上部区域。另外，第二电极形成在从有机层的上部区域到第二绝缘层的上部区域再到第四开口的内部区域的范围上。就是说，第二电极层形成为延伸到接触部分的在第四开口底部暴露的部分的上部区域。因此，第二电极和辅助电极层通过接触部分彼此可靠地电连接。另外，即使辅助电极层的表面被氧化，也不发生辅助电极层和第二电极之间的电阻增加的现象。结果，可以可靠地实现低功耗，并且可改善显示质量。此外，通过采用该优良的显示装置，可实现高性能的电子设备。

[0067] 在根据本公开第二或第三实施例的显示装置、根据本公开第二实施例的电子设备以及根据本公开第一或第二实施例的修理显示装置的方法中，第一电极有外来材料的部分可以容易且可靠地与第一电极的其它部分分开。结果，可以可靠地避免可能由外来材料导致的第一电极和第二电极之间的短路。在现有技术的修理显示装置的方法中，必须去除有机层和第二电极。然而，在根据本公开的修理显示装置的方法中，通过仅去除第一电极而可改善修理的可靠性。在根据本公开第三实施例的显示装置以及根据第二实施例的修理显示装置的方法中，可减小激光辐照的目标区域，或者可减小激光辐照的长度。结果，可以容易且可靠地进行激光辐照切割，并且可减少采用激光辐照的修理时间。

附图说明

[0068] 图1是示出根据示例1的显示装置的示意图；

[0069] 图2A和2B是根据示例1的显示装置的驱动电路的等效电路图；

[0070] 图3是示意性地示出根据示例1的显示装置的一部分部件的布置状态的示意图；

[0071] 图4是示意性地示出根据示例1的显示装置的一部分的截面图；

[0072] 图5是示意性地示出在根据示例1的显示装置中包括接触部分的放大部分的截面图；

[0073] 图6A至6C是用于描述根据示例1的制造显示装置的方法的截面图，其中示意性地示出了基板等的一部分；

[0074] 图7A和7B是继图6C后用于描述根据示例1的制造显示装置的方法的截面图，其中示意性地示出了基板等的一部分；

[0075] 图8A和8B是继图7B后用于描述根据示例1的制造显示装置的方法的截面图，其中示意性地示出了基板等的一部分；

[0076] 图9A和9B是继图8B后用于描述根据示例1的制造显示装置的方法的截面图，其中示意性地示出了基板等的一部分；

[0077] 图10A和10B是继图9B后用于描述根据示例1的制造显示装置的方法的截面图，其中示意性地示出了基板等的一部分；

[0078] 图11A和11B是用于描述根据示例2的制造显示装置的方法的截面图，其中示意性地示出了基板等的一部分；

- [0079] 图12A和12B是继图11B后用于描述根据示例2的制造显示装置的方法的截面图,其中示意性地示出了基板等的一部分;
- [0080] 图13A和13B是继图12B后用于描述根据示例2的制造显示装置的方法的截面图,其中示意性地示出了基板等的一部分;
- [0081] 图14A和14B是继图13B后用于描述根据示例2的制造显示装置的方法的截面图,其中示意性地示出了基板等的一部分;
- [0082] 图15A和15B是用于描述根据示例3的制造显示装置的方法的截面图,其中示意性地示出了基板等的一部分;
- [0083] 图16A和16B是继图15B后用于描述根据示例3的制造显示装置的方法的截面图,其中示意性地示出了基板等的一部分;
- [0084] 图17A和17B是继图16B后用于描述根据示例3的制造显示装置的方法的截面图,其中示意性地示出了基板等的一部分;
- [0085] 图18A和18B是用于描述根据示例4的制造显示装置的方法的截面图,其中示意性地示出了基板等的一部分;
- [0086] 图19A和19B是继图18B后用于描述根据示例4的制造显示装置的方法的截面图,其中示意性地示出了基板等的一部分;
- [0087] 图20A和20B是继图19B后用于描述根据示例4的制造显示装置的方法的截面图,其中示意性地示出了基板等的一部分;
- [0088] 图21A和21B是示意性地示出根据示例5的显示装置的一部分的截面图;
- [0089] 图22是示意性地示出根据示例6的显示装置的一个子像素的平面图;
- [0090] 图23是示意性地示出根据示例6的显示装置的一部分的截面图;
- [0091] 图24是沿着图22的XXIV-XXIV线剖取的截面图,示意性地示出了根据示例6的显示装置的一个子像素的一部分;
- [0092] 图25是用于描述根据示例6的修理显示装置的方法的平面图,其中示意性地示出了根据示例6的显示装置的一个子像素;
- [0093] 图26是用于描述根据示例6的修理显示装置的方法的截面图,其中示意性地示出了根据示例6的显示装置的子像素的一部分;
- [0094] 图27A是示出在根据比较示例的显示装置中第一电极的熔化材料被散射的状态的显微照片,而图27B是示出由图27A中的虚线围绕的部分的放大显微照片;
- [0095] 图28A是示出在根据示例6的显示装置中第一电极被激光辐照且被切割的状态的显微照片,而图28B是示出由图28A中的虚线围绕的部分的放大显微照片;
- [0096] 图29A至29D是示意性地示出窗口部分的形状的修改示例的平面图;
- [0097] 图30A至30C是用于描述当多个外来材料引入第一电极时第一电极被切割的状态的平面图,其中示意性地示出了一个子像素;
- [0098] 图31是示意性地示出根据示例7的显示装置的一个子像素的平面图;
- [0099] 图32是沿着图31的XXXII-XXXII线剖取的截面图,其中示出了根据示例7的显示装置的一个子像素的一部分;
- [0100] 图33是用于描述根据示例7的修理显示装置的方法的局部截面图,其中示意性地示出了根据示例7的显示装置的一个子像素;

- [0101] 图34是用于描述根据示例7的修理显示装置的方法的立体图,其中示意性地示出了第一电极分支部分;
- [0102] 图35是示出包括根据示例1至7的显示装置的显示装置模块的外观的立体图;
- [0103] 图36是示出作为包括根据示例1至7的显示装置的电子设备的电视机外观的立体图;
- [0104] 图37A和37B是示出作为包括根据示例1至7的显示装置的电子设备的数字静态相机的外观的立体图;
- [0105] 图38是示出作为包括根据示例1至7的显示装置的电子设备的个人膝上计算机的外观的立体图;
- [0106] 图39是示出作为包括根据示例1至7的显示装置的电子设备的摄像机的外观的立体图;以及
- [0107] 图40A至40G是示出作为包括根据示例1至7的显示装置的电子设备的移动电话的外观的立体图。

具体实施方式

[0108] 在下文,将参考附图基于示例来描述本公开。然而,本公开不限于各示例,并且各示例中的各种数值和形状仅仅是示例。描述将以下面的顺序进行。

[0109] 1. 根据本公开第一至第三实施例的显示装置、根据本公开的制造显示装置的方法、根据本公开第一和第二实施例的修理显示装置的方法以及根据本公开第一和第二实施例的电子设备的总体描述

[0110] 2. 示例1(根据本公开第一实施例的显示装置及其制造方法)

[0111] 3. 示例2(根据示例1的制造显示装置的方法的修改示例)

[0112] 4. 示例3(根据示例1的制造显示装置的方法的另一个修改示例)

[0113] 5. 示例4(根据示例3的制造显示装置的方法的修改示例)

[0114] 6. 示例5(根据示例1至4的显示装置的修改示例)

[0115] 7. 示例6(根据本公开第二实施例的显示装置和根据本公开第一实施例的修理显示装置的方法)

[0116] 8. 示例7(根据本公开第三实施例的显示装置和根据本公开第二实施例的修理显示装置的方法)

[0117] 9. 示例8(根据本公开第一实施例或第二实施例的电子设备)以及其它

[0118] 根据本公开第一至第三实施例的显示装置、根据本公开的制造显示装置的方法、根据本公开第一和第二实施例的修理显示装置的方法以及根据本公开第一和第二实施例的电子设备的总体描述

[0119] 在下文,根据本公开第一至第三实施例的显示装置、根据本公开的制造显示装置的方法、根据本公开第一和第二实施例的修理显示装置的方法以及根据本公开第一和第二实施例的电子设备的有时统称为“根据本公开的显示装置等”。另外,在下文,根据本公开第一实施例的显示装置及其制造方法以及以及根据本公开第一实施例的电子设备的有时统称为“根据本公开第一实施例的显示装置等”。此外,在下文,根据本公开第二和第三实施例的显示装置、根据本公开第一和第二实施例的修理显示装置的方法以及根据本公开第二实施例

的电子设备有时统称为“根据本公开第二实施例的显示装置等”。

[0120] 在根据本公开的显示装置等中,根据有机EL现象发光的发光部分可用作发光部分的具体示例。就是说,电致发光显示装置(有机EL显示装置)可用作显示装置的示例。另外,驱动电路基本上没有限制,只要它由可驱动发光部分的半导体元件构造。具体而言,如下所述,驱动电路例如可由薄膜晶体管(TFT)构造。另外,在下面的描述中,为了描述方便起见,基板有时称为“第一基板”,并且其中设置有发光元件的面板(包括基板)有时称为“第一面板”。此外,为了描述方便起见,接合到第一面板的面板有时称为“第二面板”,其中在该第一面板和该第二面板之间插设有发光元件。第二面板包括第二基板。显示装置通过使第一面板(第一基板)和第二面板(第二基板)彼此接合并并在第一面板和第二面板之间插设发光元件来制造。为了描述方便起见,从发光层发射的光通过第二面板出射的显示装置有时称为“顶发射型显示装置”,从发光层发射的光通过第一面板出射的显示装置有时称为“底发射型显示装置”。

[0121] 在根据本公开第一实施例的显示装置等中,接触部分可具有一结构,在该结构中从基板侧开始至少依次层叠第一接触层和第二接触层,并且形成第二接触层的材料的蚀刻速率可低于形成第一电极的材料的蚀刻速率(就是说,在相同的蚀刻条件下,第二接触层的形成材料可比第一电极的形成材料难蚀刻)。在此情况下,优选形成第二接触层的材料是难以氧化的金属或者是含难以氧化的金属的材料。结果,可更加可靠地避免辅助电极层和接触部分之间以及第二电极和接触部分之间的接触电阻的增加。此外,在该构造中,优选形成第一接触层的材料是导电率高于形成第二接触层的材料的金属或者是含具有高导电率的金属的材料。结果,辅助电极层和第二接触层之间的电阻可进一步减小。具体而言,尽管不限于这些示例,但是第二接触层可由包含钼(Mo)或钛(Ti)的材料形成,并且第一接触层可由包含选自铝(Al)、银(Ag)和铜(Cu)构成的组中的至少一种的材料形成。

[0122] 在具有上述优选构造的根据本公开第一实施例的显示装置等中,驱动电路可包括栅极电极、栅极绝缘层、沟道形成区域和源极/漏极电极(就是说,具体而言,可包括薄膜晶体管),并且源极/漏极电极与接触部分可具有相同的构造。薄膜晶体管可为底栅/顶接触型、底栅/底接触型、顶栅/顶接触型或顶栅/底接触型。在此情况下,在接触部分之下,可形成一结构以位于接触部分之下,在该结构中至少层叠有形成栅极电极的第一层和形成栅极绝缘层的第二层。第一层可位于基板侧。在这样的构造中,薄膜晶体管是底栅/顶接触型。更具体而言,从下面开始层叠第一层、第二层和接触部分的结构可与底栅/顶接触型TFT的结构(其中层叠有栅极电极、栅极绝缘层、形成沟道形成区域的半导体层和源极/漏极电极)相同。结果,可简化显示装置的制造工艺。作为选择,优选形成源极/漏极电极的材料和形成接触部分的材料为可同时蚀刻的材料。

[0123] 在根据本公开第二实施例的显示装置等中,驱动电路可包括栅极电极、栅极绝缘层、沟道形成区域和源极/漏极电极(就是说,具体而言,可包括薄膜晶体管)。薄膜晶体管可为底栅/顶接触型、底栅/底接触型、顶栅/顶接触型或顶栅/底接触型。

[0124] 此外,在具有上述优选构造的根据本公开第一实施例的显示装置等中,优选第四开口的形状为具有宽上部和窄下部(就是说,所谓的正锥形状)。作为选择,优选第四开口具有宽上部和窄下部的阶式形状(stepwise shape)。通过采用这样的形状,当第二电极形成在第四开口内时,可防止第二电极的短路以及第二电极的电阻值的增加。

[0125] 此外,在具有上述优选构造的根据本公开的显示装置等中,优选第一电极由铝(A1)或银(Ag)形成,并且从发光层发射的光被第一电极反射。另外,优选第一电极设置在第一绝缘层上,以例如覆盖驱动电路。

[0126] 此外,在具有上述优选构造的根据本公开第一实施例的显示装置等中,优选形成辅助电极层的材料与形成第一电极的材料相同。作为选择,优选形成辅助电极层的材料和形成第一电极的材料为可同时蚀刻的材料。

[0127] 此外,在具有上述优选构造的根据本公开的显示装置等中,优选从发光部分发射的光通过第二电极。就是说,优选从发光部分发射的光通过第二面板出射(顶发射型显示装置)。

[0128] 此外,在具有上述优选构造的根据本公开的显示装置等中,第二电极可被多个发光元件共享(即所谓的公用电极)。

[0129] 此外,在具有上述优选构造的根据本公开第一实施例的显示装置等中,辅助电极层的在第一绝缘层上的部分可以远离形成在第一绝缘层上的第一电极的状态来围绕第一电极。

[0130] 此外,在具有上述优选构造的根据本公开第一实施例的显示装置等中,辅助配线层的位于显示装置的显示区域边缘的部分可通过形成在基板上的接触部分和从接触部分延伸的配线层而连接到设置在显示装置的周边部分中的电源。

[0131] 另外,在具有上述优选构造的根据本公开的显示装置的制造方法中,至少凹陷部分、第一开口和第三开口可基于光刻技术形成在第一绝缘层上,并且可在光刻技术中采用半色调掩模或灰色调掩模。

[0132] 在根据本公开第二实施例的显示装置中,第一电极的位于围绕窗口部分的窗口层之下的部分,或者第一电极的位于围绕窗口部分的窗口层之下的部分以及第一电极的位于围绕窗口部分的窗口层和第二绝缘层之下的部分,可与第一电极的其它部分分开。通过采用这样的构造,可防止由分隔第一电极引起的形成第一电极的材料的散射。

[0133] 另外,在根据本公开第一实施例的修理显示装置的方法中,第一电极的位于围绕窗口部分的窗口层之下的部分,或者第一电极的位于围绕窗口部分的窗口层之下的部分以及第一电极的位于围绕窗口部分的窗口层和第二绝缘层之下的部分,可与第一电极的其它部分分开。在具有该构造的根据本公开第一实施例的显示装置的修理方法中,或者在根据本公开第二实施例的显示装置的修理方法中,可从第二电极侧发射激光。就是说,激光可从第一基板侧或第二基板侧辐照,但是优选从第二基板侧辐照。前者有时称为“底侧辐照”,后者有时称为“顶侧辐照”。在通过接合基板和第二基板并在基板和第二基板之间插设发光元件来制造的显示装置中,激光从第二电极侧发射的上述构造包括激光通过第二基板辐照的构造以及在与第二基板接合前用激光辐照发光元件的构造。当采用前一构造时,显示装置的制造效率优于后一构造。

[0134] 用于修理的激光的辐照范围可设定为半径范围是 $10\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$ 。另外,例如,在顶侧辐照的情况下,当经由滤色器修理显示装置时,所用激光的示例包括波长为 800nm 至 1064nm 以及功率为 $5\mu\text{W}$ 至 $80\mu\text{W}$ 的激光。另一方面,在底侧辐照的情况下,所用激光的示例包括波长为 355nm 至 1064nm 以及功率为 $5\mu\text{W}$ 至 $80\mu\text{W}$ 的激光。

[0135] 在具有上述优选构造的根据本公开的显示装置等中,优选基板由这样的材料形

成,其对可能从外面引入显示装置的湿气或气体具有高耐性并且其具有高耐溶性和高耐天气性,并且优选基板由无机材料或树脂材料形成。形成基板的材料的具体示例包括硼硅酸盐玻璃($\text{Na}_2\text{O}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$)基板、磷酸盐玻璃基板、钠玻璃($\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{SiO}_2$)基板、高应变点玻璃基板、镁橄榄石($2\text{MgO}-\text{SiO}_2$)基板、铅玻璃($\text{Na}_2\text{O}-\text{PbO}-\text{SiO}_2$)基板以及表面上具有绝缘膜的各种玻璃基板。形成基板的材料的其它示例包括石英基板、表面上具有绝缘膜的石英基板以及表面上具有绝缘膜的硅基板。形成基板的材料的进一步的其它示例包括有机聚合物(以聚合物材料形成的柔性塑料膜、塑料片或塑料基板的形式),例如聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、聚乙烯醇(PVA)、聚乙烯基苯酚(PVP)、聚醚砜(PES)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二酯(PEN)、聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)、乙酰基纤维素、四乙酰基纤维素、聚苯硫醚、聚碳酸酯(PC)、聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、聚偏二氟乙烯、溴化苯氧基、聚酰胺、聚酰亚胺、聚苯乙烯、多芳基化合物、诸如聚酯砜的聚砜以及聚烯烃。形成第二基板的材料的示例包括形成基板的材料(形成第一基板的材料)的上述示例。第一基板或第二基板可具有单层结构或层叠结构。形成第一基板的材料和形成第二基板的材料可彼此相同或彼此不同。当显示装置为顶发射型显示装置时,从发光部分发射的光可通过形成第二基板材料。另一方面,当显示装置为底发射型显示装置时,从发光部分发射的光可通过形成第一基板材料。

[0136] 当顶发射型显示装置中的第一电极(包括第一电极延伸部分)或底发射型显示装置中的第二电极(为了描述的方便起见,这些电极有时称为“光反射电极”)用作阳极电极时,形成光反射电极的材料(光反射材料)的示例包括具有高功函数的金属,例如铂(Pt)、金(Au)、银(Ag)、铬(Cr)、钨(W)、镍(Ni)、铜(Cu)、铁(Fe)、钴(Co)、钽(Ta)、钛(Ti)、铝(Al)、钌(Ru)、钼(Mo)、锌(Zn)、锡(Sn)和锆(Zr)以及它们的合金(例如,Ag-Pd-Cu合金,包含作为主要成分的银,质量为0.3%至1%的钯(Pd)以及质量为0.3%至1%的铜(Cu);Al-Nd合金;以及Al-Ce合金)。其中,如上所述,优选采用包含铝(Al)和银(Ag)的材料,并且从发光部分发射的光被该材料反射。此外,例如通过设置适当的空穴注入层以改善空穴注入特性,诸如铝(Al)或包含铝的合金的具有低功函数和高光反射率的导电材料可用作阳极电极。例如,光反射电极的厚度为 $5 \times 10^{-8}\text{m}$ 至 $2 \times 10^{-6}\text{m}$,优选为 $1 \times 10^{-7}\text{m}$ 至 $1 \times 10^{-6}\text{m}$,并且更优选为 $1 \times 10^{-7}\text{m}$ 至 $5 \times 10^{-7}\text{m}$ 。作为选择,可采用这样的结构,其中诸如Sn-掺杂的 In_2O_3 (ITO)或镉锌氧化物(IZO)的具有高空穴注入特性的透明导电材料层叠在电介质多层上或者由铝(Al)等形成的具有高反射率的反射膜上。另一方面,当光反射电极用作阴极电极时,优选采用具有低功函数和高反光率的材料。然而,例如通过设置适当的电子注入层以改善电子注入特性,具有高反光率的用作阳极电极的导电材料可用作阴极电极。

[0137] 另一方面,当顶发射型显示装置中的第二电极或底发射型显示装置中的第一电极(这些电极有时称为“半透射电极”)用作阳极电极时,优选形成半透射电极的材料(半透射材料)是具有低功函数的导电材料,以使发射的光通过该材料并且电子被有效地注入到有机层。半透射材料的示例包括具有低功函数的金属及其合金,例如铝(Al)、银(Ag)、镁(Mg)、钙(Ca)、钠(Na)、锶(Sr)、铜(Cu)、碱金属或碱土金属和银(Ag)的合金(例如,镁(Mg)和银(Ag)的合金(Mg-Ag合金)、镁和钙的合金(Mg-Ca合金)以及铝(Al)和锂(Li)的合金(Al-Li合金))。其中,Mg-Ag合金是优选的,其中镁和银的体积比(Mg:Ag)例如为5:1至30:1。作为选择,镁和钙的体积比(Mg:Ca)例如为2:1至10:1。半透射电极的厚度为4nm至50nm,优选为4nm

至20nm,并且更优选为6nm至12nm。作为选择,半透射电极可由透明导电氧化物形成。更具体而言,半透射电极可由下列材料形成:包含例如氧化锌(ZnO)、氧化铝掺杂的氧化锌(AZO)、镓掺杂的氧化锌(GZO)、In-GaZnO₄(IGZO)、铟锌氧化物(IZO)或F掺杂的氧化锌(FZO)的氧化锌基材料,包含氧化铟(In₂O₃)、Sn掺杂的In₂O₃(ITO)或氟掺杂的SnO₂(FTO)的氧化铟基材料,或包括氧化锡(SnO₂)、锑掺杂的SnO₂(ATO)或F掺杂的SnO₂(FTO)的氧化锡基材料。作为选择,半透射电极可具有这样的结构,其中层叠有由上述导电材料形成的第一层和由上述透明导电氧化物形成的第二层(例如,厚度为 3×10^{-8} m至 1×10^{-6} m)。当采用层叠结构时,第一层的厚度可很薄且为1nm至4nm。

[0138] 形成第一电极或第二电极的方法示例包括蚀刻法与包括电子束蒸发法、热灯丝蒸发法和真空蒸发法的蒸发法、溅射法、化学气相沉积(CVD)法或MOCVD法及离子镀覆法相组合的方法;各种印刷法,例如丝网印刷法、喷墨印刷法和金属掩模印刷法;镀覆法(例如,电镀覆法和无电镀覆法);剥离法;激光消融法;和溶胶-凝胶法。根据各种印刷法和镀覆法,可直接形成具有希望形状(图案)的第一电极或第二电极。当第一电极或第二电极在形成有机层后形成时,从防止有机层损伤的角度看,特别优选采用膜形成粒子具有低能量的诸如真空蒸发法的膜形成法或者诸如MOCVD法的膜形成法。当有机层被损坏时,由于泄漏电流而可能产生称为“黑点”的不发光像素(或不发光子像素)。另外,从防止有机层由于大气中的湿气而劣化的角度看,优选在不暴露到大气的环境下形成有机层和这些电极。

[0139] 在根据本公开第一实施例的显示装置等中,当如上所述接触部分具有层叠第一接触层和第二接触层的结构时,优选第二接触层由包含钼(Mo)或钛(Ti)的材料形成,并且第一接触层由包含选自铝(Al)、银(Ag)和铜(Cu)构成的组中的至少一种金属的材料形成。然而,本公开不限于此。形成第二接触层的材料的其它示例包括铂(Pt)、钯(Pd)和金(Au)。作为选择,第二接触层可由氮化物、硼化物或碳化物形成。其具体示例包括氮化钼(MoN)、氮化钛(TiN)、氮化铌(NbN)、氮化钨(WN)、氮化锌(ZnN)、氮化钒(VN)、硼化钛(TiB₂)、硼化锌(ZnB₂)、硼化钒(VB₂)、硼化铌(NbB₂)、硼化铬(CrB₂)、硼化钽(TaB₂)、硼化钼(MoB₅)、硼化钨(W₂B₅)、硼化镧(LaB₆)、碳化钛(TiC)、碳化锌(ZnC)、碳化钒(VC)、碳化铌(NbC)、碳化钽(TaC)、碳化铬(Cr₃C₂)和碳化钼(Mo₂C)。当接触部分为单层结构时,形成接触部分的材料可选自形成第二接触层的材料示例。另外,第三接触层还可形成在第一接触层之下。在此情况下,第三接触层可由形成第二接触层的材料示例中的任何一种形成。接触部分可根据现有方法形成,尽管该方法可根据所采用的材料而变化。

[0140] 第一绝缘层可由选自诸如SiO₂、BPSG、PSG、BSG、AsSG、PbSG、SiON、SOG(旋涂玻璃)、低熔点玻璃或玻璃膏的SiO₂-基材料,SiN-基材料,氧化铝,以及诸如光敏聚酰亚胺树脂、酚醛清漆基树脂、丙烯酸类树脂、聚苯并噁唑树脂或聚羟基苯乙烯树脂的绝缘树脂的一种或者两种或更多种的适当组合而形成。第一绝缘层可采用现有工艺形成,例如各种CVD法、包括溅射法的各种PVD法、涂覆法和各种印刷法。在具有从发光元件发射的光通过第一绝缘层的构造或结构的底发射型显示装置中,需要第一绝缘层由对从发光部分发射的光透明的材料形成并且驱动电路布置为不干扰从发光部分发射的光。在底发射型显示装置中,驱动电路可设置在第二电极之上。第一绝缘层的厚度例如为1 μ m至10 μ m,优选为1 μ m至5 μ m,并且更优选为1.5 μ m至4 μ m。形成第二绝缘层的材料可从形成第一绝缘层的材料示例适当地选择,并且其示例包括诸如聚酰亚胺树脂或酚醛清漆树脂的绝缘层。第二绝缘层可采用现有工艺

形成,例如CVD法、涂覆法、溅射法和各种印刷法。

[0141] 形成开口的方法示例包括光刻技术和蚀刻技术(干蚀刻或湿蚀刻)的组合以及光刻技术与材料的曝光和显影技术的组合,尽管该方法可根据形成第一绝缘层的材料和形成第二绝缘层的材料而变化。

[0142] 形成窗口层的材料可从形成第二绝缘层的材料示例适当地选择。形成窗口层的材料和形成第二绝缘层的材料可彼此相同或不同。窗口层可采用现有工艺形成,例如各种CVD法、包括溅射法的各种PVD法、涂覆法和各种印刷法。可选地,还可采用图案化技术。窗口部分的平面形状的示例包括三角形形状、矩形形状和六边形形状。窗口部分的数量和第一电极小件的数量可为2或更大。从简化制造工艺的角度看,优选窗口部分与第二绝缘层同时形成。

[0143] 为了防止湿气进入有机层,绝缘或导电保护膜可设置在有机层之上。优选保护膜根据膜形成粒子具有低能量的例如真空蒸发法的膜形成方法或者诸如CVD或MOCVD法的膜形成方法而形成。作为选择,在形成保护膜时,优选膜形成温度设定到室温以防止亮度由于有机层的劣化而劣化,并且设定使保护膜的应力最小化的条件以防止保护膜的剥离。另外,优选在不使已经形成的电极暴露到大气的环境下形成保护膜。结果,可防止有机层由于大气中的湿气或氧而劣化。此外,当显示装置为顶发射型时,优选保护膜由这样的材料形成,有机层发射的光的例如80%或更高可从该材料通过。其具体示例包括下面的无机非晶绝缘材料。因为这样的无机非晶绝缘材料不形成颗粒,所以可获得具有低渗透性的优良保护膜。具体而言,优选形成保护膜的材料对从发光层发射的光是透明的,并且形成保护膜的材料是致密的以防止湿气的渗透。形成保护膜的材料示例包括非晶硅(α -Si)、非晶碳化硅(α -SiC)、非晶氮化硅(α -Si_{1-x}N_x)、非晶氧化硅(α -Si_{1-y}O_y)、非晶碳(α -C)、非晶氮氧化硅(α -SiON)和Al₂O₃。当保护膜由导电膜形成时,保护膜可由诸如ITO或IZO的上述透明导电氧化物形成。

[0144] 当驱动电路由包括栅极电极、栅极绝缘层、沟道形成区域和源极/漏极电极的薄膜晶体管(TFT)构造时,薄膜晶体管可根据现有方法来制造。

[0145] 形成栅极电极的材料的具体示例包括铂(Pt)、钛(Ti)、铝(Al)、钌(Ru)、钼(Mo)、铜(Cu)、钨(W)和镍(Ni)以及它们的合金。其它示例包括多晶硅。栅极电极可具有单层结构或者两层或更多层的层叠结构(例如,铝层和钼层的两层结构)。

[0146] 另外,形成栅极绝缘层的材料的具体示例包括SiO₂、SiN、SiON、金属氧化物、金属氮化物和金属氮氧化物。金属氧化物的示例包括氧化铝(Al₂O₃)、氧化钛(TiO₂)、ZnO、氧化铟(In₂O₃)、氧化锡(SnO₂)、氧化镓(Ga₂O₃)、氧化碲(TeO₂)、氧化锗(GeO₂)、氧化镉(CdO)、氧化钨(WO₃)和氧化钼(MoO₃)。关于TiO₂,作为最稳定结构的金红石型TiO₂是优选的;关于Ga₂O₃,作为最稳定结构的 β -Ga₂O₃是优选的。另外,金属氮化物的示例包括氮化铝(AlN)和氮化钛(TiN)。金属氮氧化物的示例包括氮氧化铝和氮氧化钛。栅极绝缘层可具有单层结构以及两层或多层的层叠结构。

[0147] 形成沟道形成区域的材料示例包括多晶硅、非晶硅和包含氧化物半导体的半导体材料。氧化物半导体材料的示例包括含氧和诸如铟(In)、镓(Ga)、锌(Zn)、锡(Sn)或锆(Zr)的元素的化合物。氧化物半导体可为非晶氧化物半导体或晶体氧化物半导体。非晶氧化物半导体的示例包括铟镓锌氧化物(IGZO)。晶体氧化物半导体的示例包括ZnO、IZO和铟

镓氧化物 (IGO)。由氧化物半导体形成的沟道形成区域可具有非晶膜和晶体膜的层叠结构。在此情况下,优选源极/漏极电极与晶体膜接触。

[0148] 在根据本公开第一实施例的显示装置等中,优选源极/漏极电极与接触部分具有相同的构造。然而,本公开不限于此。在源极/漏极电极与接触部分具有不同构造的根据本公开第一实施例的显示装置等中,或者在根据本公开第二实施例的显示装置等中,形成源极/漏极电极的材料示例包括选自由金 (Au)、铂 (Pt)、银 (Ag)、钛 (Ti)、铝 (Al)、钌 (Ru)、钼 (Mo)、铜 (Cu)、锌 (Zn)、锡 (Sn)、锆 (Zr)、钨 (W) 和镍 (Ni) 构成的组中的至少一种金属。金属化合物的示例包括金属氧化物、金属氮化物、金属氮氧化物和金属碳化物。具体示例包括:包含 ZnO、AZO、GZO、IZO 和 FZO 的氧化锌基材料,包含 In_2O_3 、ITO 和 FTO 的氧化铟基材料,包含 SnO_2 、ATO 和 FTO 的氧化锡基材料,氧化镓 (Ga_2O_3), 氧化碲 (TeO_2), 氧化锗 (GeO_2), 氧化镉 (CdO), 氧化钨 (WO_3), 氧化钼 (MoO_3), CuAlO_2 , LaCuOSe , LaCuOSe , SrCu_2O_2 以及 NiO 。

[0149] 当显示装置为彩色显示装置时,一个像素包括三个子像素或者四个子像素,其中该三个子像素包括发射红光的红发光子像素、发射绿光的绿发光子像素和发射蓝光的蓝发光子像素。在这样的彩色显示装置的情况下,可采用这样的构造,其中红发光子像素由发射红光的发光元件构造,绿发光子像素由发射绿光的发光元件构造,并且蓝发光子像素可由发射蓝光的发光元件构造。或者在具有上述优选构造的顶发射型显示装置中,可采用这样的构造,其中第二基板包括滤色器,发光元件发射白光,并且因此各颜色的发光子像素由白光的发光元件和滤色器的组合来构造。第二基板可包括光屏蔽膜(黑矩阵)。相似地,在底发射型显示装置中,第一基板可具有滤色器和光屏蔽膜(黑矩阵)。

[0150] 不特别限定一个像素(或子像素)由一个发光元件构成的构造。像素(或子像素)的布置示例包括条形布置、倾斜布置、三角形布置和矩形布置。另外,不特别限定一个像素(或子像素)由多个发光元件构成的构造。像素(或子像素)的布置示例包括条形布置。

[0151] 当有机 EL 显示装置构造为彩色有机 EL 显示装置时,如上所述,子像素由构造有机 EL 显示装置的有机 EL 元件来构造。在此情况下,如上所述,一个像素包括三种子像素,该三种子像素包括发射红光的红发光子像素、发射绿光的绿发光子像素和发射蓝光的蓝发光子像素。因此,当构造有机 EL 显示装置的有机 EL 元件的数量由表达式 $N \times M$ 表示时,像素的数量由表达式 $(N \times M) / 3$ 表示。有机 EL 显示装置可用作构造个人计算机、摄像机或数字相机的监视装置,并且可用作结合在电视机、移动电话、个人数字助理 (PDA) 或游戏机中监视装置。作为选择,有机 EL 显示装置可应用于电子取景器 (EVF) 或头戴式显示器 (HMD)。作为选择,有机 EL 显示装置可应用于用于液晶显示装置的背光装置或包括表面光源的照明装置。

[0152] 有机层包括发光层(例如,由有机发光材料形成的发光层)。具体而言,例如,有机层可具有层叠空穴传输层、发光层和电子传输层的结构,层叠空穴传输层和也用作电子传输层的发光层的结构,或者层叠空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层和电子注入层的结构。另外,当这些层叠结构由“串联单元 (tandem unit)”构成时,有机层可包括层叠第一串联单元、连接层和第二串联单元的二级串联结构,或者层叠三个或更多个串联单元的三级或多级串联结构。在此情况下,整体上发射白光的有机层可利用各串联单元通过将发射光的颜色改变为红色、绿色和蓝色而获得。形成有机层的方法示例包括:诸如真空蒸发法的物理气相沉积法 (PVD 法); 诸如丝网印刷法和喷墨印刷法的印刷法; 激光转移法,其中用激光辐照在转移基板上形成且层叠激光吸收层和有机层的结构,并且分离有机层与激光

吸收层以转移有机层;以及各种涂覆方法。当有机层根据真空蒸发法形成时,有机层可采用所谓的金属掩模且沉积通过金属掩模的开口的材料来获得。有机层可形成在整个表面上而不图案化。

[0153] 示例1

[0154] 示例1涉及根据本公开第一实施例的显示装置及其制造方法。图1是根据示例1的显示装置的示意图,而图2A和2B是根据示例1的显示装置的驱动电路的等效电路图。另外,图3是示意性地示出根据示例1的显示装置的一部分部件的布置状态的示意图,图4是示意性地示出根据示例1的显示装置的一部分显示区域的截面图,图5是示意性地示出根据示例1的显示装置中包括接触部分的放大部分(由图4中的链线围绕的区域)的截面图。图4是沿着图3中的IV-IV线剖取的示意性局部截面图,而图5是沿着图3中的V-V线剖取的示意性局部截面图。另外,图3示出了第一电极、辅助电极层和第一开口的布置状态。第一电极、辅助电极和第一开口标有阴影线以便清晰可见。

[0155] 具体而言,根据示例1的显示装置是有机电致发光显示装置(有机EL显示装置),并且发光部分根据有机EL现象而发光。另外,驱动电路由薄膜晶体管(TFT)构造。

[0156] 就是说,根据示例1的显示装置10包括布置成二维矩阵的发光元件11,

[0157] 其中发光元件包括:

[0158] (a) 驱动电路30,设置在基板(第一基板)21上;

[0159] (b) 第一绝缘层41,覆盖驱动电路30和基板(第一基板)21;

[0160] (c) 发光部分60,在该发光部分60中层叠有第一电极61、具有发光层(未示出)的有机层63和第二电极62;以及

[0161] (d) 第二绝缘层42,覆盖第一电极61。

[0162] 在该显示装置中,发光元件11还包括:

[0163] (e) 辅助电极层81;以及

[0164] (f) 接触部分71,形成在基板(第一基板)21上。

[0165] 另外,第一电极61形成在第一绝缘层41上并且通过第一电极延伸部分61A电连接到驱动电路30,该第一电极延伸部分61A形成在设置在第一绝缘层41中的第一开口51上。

[0166] 有机层63至少形成在第一电极61的第二开口52底部暴露的部分上,其中该第二开口52形成在第二绝缘层42上(具体而言,在示例1中,有机层63形成在从第一电极61的第二开口52底部暴露的部分到第二绝缘层42的一部分上部区域的范围上,其中该第二开口52形成在第二绝缘层42上)。

[0167] 在第一绝缘层41上形成第三开口53,接触部分71在第三开口53的底部暴露。

[0168] 至少在第二绝缘层42上(具体而言,在示例1中,在第二绝缘层42上)形成第四开口54,接触部分71在第四开口54的底部暴露。

[0169] 辅助电极层81形成为远离第一电极61且位于从第一绝缘层41的上部区域到第三开口53的内部区域的范围上。

[0170] 第二电极62形成为位于从有机层63的上部区域到第二绝缘层42的上部区域再到第四开口54的内部区域的范围上。

[0171] 发光元件11设置在第一面板20中。第二面板90接合到第一面板20,发光元件11插设在第一面板20和第二面板90之间。第二面板90包括第二基板91。根据示例1的显示装置是

顶发射型的显示装置,其中从发光层发射的光通过第二面板90出射。

[0172] 如图1所示,显示装置10是彩色显示装置并且包括显示区域10',在显示区域10'中发光元件11(发射红光的红发光元件11R、发射绿光的绿发光元件11G和发射蓝光的蓝发光元件11B)在第一基板21上布置成二维矩阵。信号线驱动电路12和扫描线驱动电路13为图像显示驱动器,并且设置在显示装置10的周边部分10''中。红发光子像素11R的发光层例如由通过混合4,4'-双(2,2-二苯基乙烯基)联苯(DPVBi)与2,6-双[(4'-甲氧基二苯胺)苯乙烯基]-1,5-二氰基萘(BSN)获得的材料形成。绿发光子像素11G的发光层例如由通过混合DPVBi与香豆素6获得的材料形成。蓝发光子像素11B的发光层例如由通过混合DPVBi与4,4'-双[2-{4-(N,N-二苯基氨基)苯基}乙烯基]联苯获得的材料形成。

[0173] 图2A和2B是示出驱动电路30示例的等效电路图。驱动电路30形成在第一电极61之下,并且包括驱动晶体管 Tr_1 、写入晶体管 Tr_2 和电容器(存储电容器) C_s 。在驱动晶体管 Tr_1 中,第一源极/漏极电极连接到第一电源线14(V_{cc}),并且第二源极/漏极电极连接到构造发光元件的第一电极61。另外,驱动晶体管 Tr_1 的栅极电极连接到写入晶体管 Tr_2 的第二源极/漏极电极,并且连接到电容器 C_s 的第一端。写入晶体管 Tr_2 的第一源极/漏极电极连接到信号线12A。写入晶体管 Tr_2 的栅极电极连接到扫描线13A。信号线12A例如延伸在列方向上,并且扫描线13A例如延伸在行方向上。信号线12A和扫描线13A彼此交叉围成的区域对应于子像素。信号线12A连接到信号线驱动电路12。图像信号通过信号线12A从信号线驱动电路12供应到写入晶体管 Tr_2 。扫描线13A连接到扫描线驱动电路13。扫描信号通过扫描线13A从扫描线驱动电路13供应到写入晶体管 Tr_2 的栅极电极。构造发光元件的第二电极62连接到第二电源线15(GND)。在图2A所示的驱动电路30中,驱动晶体管 Tr_1 由p沟道型TFT构造,并且电容器 C_s 的第二端连接到第一电源线14。另一方面,在图2B所示的驱动电路30中,驱动晶体管 Tr_1 由n沟道型TFT构造,并且电容器 C_s 的第二端连接到驱动晶体管 Tr_1 的第二源极/漏极电极和构造发光元件的第一电极61。

[0174] 驱动晶体管 Tr_1 和写入晶体管 Tr_2 由具有现有构造或结构的薄膜晶体管(TFT)构成。图中所示的TFT为底栅/顶接触型。图4示出了驱动晶体管 Tr_1 。驱动晶体管 Tr_1 包括栅极电极31、栅极绝缘层32、形成沟道形成区域的半导体层33以及形成在基板(第一基板)21上的源极/漏极电极34。在蚀刻源极/漏极电极34时,用于保护半导体层33的停止绝缘膜35形成在半导体层33上。形成停止绝缘膜的材料基本上没有特别限制,只要它具有电绝缘特性。然而,具有低响应特性的稳定材料是优选的,并且其示例包括氧化硅、氮化硅、氧化铝和氧化钛。如下所述,源极/漏极电极34与接触部分71具有相同的构造。栅极电极31的结构为在其中层叠厚度为 $0.3\mu\text{m}$ 的铝层(下层)和厚度为40nm的钼层(上层)。另外,栅极绝缘层32由厚度为 $0.4\mu\text{m}$ 的 SiO_2 形成,并且半导体层33由厚度为40nm的IGZO形成。这些薄膜晶体管 Tr_1 和 Tr_2 被第一绝缘层41覆盖。由诸如氧化铝、氧化硅或氮化硅的绝缘材料形成的保护层可设置在薄膜晶体管 Tr_1 和 Tr_2 与第一绝缘层41之间。

[0175] 在根据示例1的显示装置10中,第一基板21和第二基板91由透明聚酰亚胺膜形成。另外,第一绝缘膜41和第二绝缘膜42由光敏聚酰亚胺树脂形成。此外,有机层63包括空穴传输层、发光层和电子传输层;或者包括空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层和电子注入层。然而,有机层63在附图中示出为单层。

[0176] 如上所述,根据示例1的显示装置为顶发射型的显示装置,其中从发光层发射的光

通过第二面板90出射并且经过第二电极62。另外，第二电极62是由多个发光元件发光元件（更具体而言，所有的发光元件11）共享的公用电极。就是说，第二电极62是所谓的公用电极。第一电极61和第二电极62通过第二绝缘层42彼此分开且绝缘。另外，由透明聚酰亚胺树脂形成的密封层64形成在第二电极62和第二基板91之间。

[0177] 接触部分71形成在基板（第一基板）21上以远离薄膜晶体管 Tr_1 和 Tr_2 ，并且接触部分71至少具有第一接触层71A和第二接触层71B从基板侧开始依次层叠的结构（在示例1中，层叠第三接触层71C、第一接触层71A和第二接触层71B的结构）。在图5之外的附图中，接触71示出为单层。形成第二接触层71B的材料蚀刻速率低于形成第一电极61的材料蚀刻速率。另外，形成第二接触层71B的材料是难以氧化的金属或者包含难以氧化的金属的材料。此外，形成第一接触层71A的材料是导电率高于形成第二接触层71B的材料金属或者包含该高导电率金属的材料。具体而言，第二接触层71B和第三接触层71C由包含钼（Mo）的材料（更具体而言，厚度为 $0.05\mu\text{m}$ 的钼层）形成。同时，第一接触层71A由包含铝（Al）的材料（更具体而言，厚度为 $0.5\mu\text{m}$ 的铝层）形成。另外，形成源极/漏极电极34的材料与形成接触层71的材料相同（层叠Mo层、Al层和Mo层的结构）。换言之，形成源极/漏极电极34的材料和形成接触部分71的材料是可同时蚀刻的材料。

[0178] 另外，第一电极61由包含铝（Al）的材料（具体而言，厚度为 $0.3\mu\text{m}$ 的诸如Al-Nd合金的铝合金）形成，并且从发光层发射的光被第一电极反射。就是说，第一电极61构成光反射电极。第一电极61设置在第一绝缘层41上以覆盖驱动电路30。另一方面，第二电极62由厚度为10nm的ITO形成。

[0179] 辅助电极层81包括形成在第一绝缘层41上的部分81A和形成在第三开口53内的部分81B。如图3所示，辅助电极层81的形成在第一绝缘层41上的部分81A以远离第一电极61的状态围绕形成在第一绝缘层41上的第一电极61。形成辅助电极层81的材料与形成第一电极61的材料相同。换言之，形成辅助电极层81的材料和形成第一电极61的材料是可同时蚀刻的材料。

[0180] 辅助配线层81的位于显示装置10的显示区域10'边缘的部分通过基板（第一基板）21上形成的接触部分71和从接触部分71延伸的配线层（图1、3和4中未示出）连接到显示装置10的周边部分10''中设置的电源线（图1、3和4中没有示出）。电压通过配线层且进一步通过辅助配线层81和接触部分71从电源施加到第二电极62。电源、配线层、辅助配线层81和接触部分71包括在图2A和2B所示的第二电源线15中。

[0181] 发光部分60中包括的第一电极61和有机层63由第一绝缘层41上形成的第二绝缘层42与另一个相邻发光部分60中包括的另一个第一电极61和另一个有机层63分开。第二开口52在平面上看具有矩形形状，并且布置成二维矩阵。另外，第二绝缘层42上形成的且底部暴露接触部分71的第四开口54具有宽上部和窄下部的形状（即所谓的正锥形状）。第二电极62和辅助配线层81通过接触部分71彼此电连接。

[0182] 在显示装置10中，当电流经由薄膜晶体管 Tr_1 流过第一电极61时，发光层根据与传输通过信号线12A的图像信号相对应的亮度发射光。从发光层发射的光被第一电极61反射，经过第二电极62和密封层64，然后通过第二基板91出射。结果，预定的图像显示在显示装置10上。

[0183] 在下文，将参考图6A、6B、6C、7A、7B、8A、8B、9A、9B、10A和10B描述根据示例1的制造

显示装置10的方法。

[0184] 步骤-100

[0185] 首先,驱动电路30和接触部分71设置在基板(第一基板)21上。

[0186] 具体而言,首先栅极电极31根据现有方法形成在第一基板21上,然后栅极绝缘层32根据现有方法形成在整个表面上。接下来,由氧化物半导体形成的半导体层33根据现有方法形成在栅极绝缘层32上。这样,可获得图6A所示的结构。

[0187] 当半导体层33例如由铟镓锌氧化物(IGZO)形成时,半导体层33可例如根据采用IGZO陶瓷靶材的DC溅射法并利用氩气和氧气的混合气体的等离子体放电而形成。在等离子体放电前,排出空气直至真空腔中的真空度低于或等于 1×10^{-4} Pa,并将氩气和氧气的混合气体引入真空腔。另外,当半导体层33例如由氧化锌(ZnO)形成时,半导体层33可例如在包含氩气和氧气的气体氛围中根据采用ZnO陶瓷靶材的RF溅射法或采用锌金属靶材的DC溅射法而形成。此时,半导体层33中的载流子密度可根据氩气和氧气的流速来控制。

[0188] 接下来,可选地,半导体层33图案化为所希望的形状(例如,岛状)。在图案化期间,可采用蚀刻剂进行湿蚀刻,该蚀刻剂由磷酸、醋酸和硝酸的混合酸形成。半导体层33的形状基本上没有限制,但是可采用包括栅极电极31及其附近的岛状。接下来,厚度例如为 $0.3\mu\text{m}$ 的停止绝缘膜35形成在半导体层33上。这样,可获得图6B所示的结构。

[0189] 接下来,源极/漏极电极34分别形成在半导体层33上和栅极绝缘层32上。同时,接触部分71以岛状形成在基板(第一基板)21上,更具体而言,形成在栅极绝缘层32的延伸部分32A上(参见图6C)。源极/漏极电极34和接触部分71根据现有方法形成,该现有方法比如为蚀刻法与包括气相蒸发法和溅射法的各种PVD法或各种CVD法的组合,尽管该方法可根据采用的材料而变化。作为蚀刻法,可采用利用蚀刻剂的湿蚀刻法,该蚀刻剂由磷酸、醋酸和硝酸的混合酸形成。源极/漏极电极34和接触部分71可在相同的步骤或不同的步骤中形成。

[0190] 步骤-110

[0191] 接下来,形成覆盖驱动电路30、接触部分71和基板21的第一绝缘层41。具体而言,第一绝缘层41可根据旋涂法或狭缝涂布法等通过涂布光敏聚酰亚胺树脂的溶液而获得。

[0192] 步骤-120

[0193] 在第一绝缘层41位于驱动电路30之上的部分上形成第一开口51,驱动电路30的一部分(具体而言,源极/漏极电极34的一部分或其延伸部分)在第一开口51的底部暴露。同时,在第一绝缘层41位于接触部分71之上的部分上形成凹陷部分55和第三开口53,接触部分71在第三开口53的底部暴露(参见图7A)。具体而言,第一绝缘层41被曝光且显影以形成第三开口53和第一开口51。然后,烘焙第一绝缘层41。

[0194] 在此情况下,至少第一开口51和第三开口53基于光刻技术而形成在第一绝缘层41上,并且在光刻技术中采用半色调掩模或灰色调掩模。具体而言,在曝光第一绝缘层41时,光掩模的用于形成凹陷部分55的透光部分具有半色调掩模或灰色调掩模,从而凹陷部分55不到达接触部分71。就是说,第一绝缘层41曝光为使第一绝缘层41的一部分在厚度方向上保留在凹陷部分55的底部和接触部分71之间,并使第一开口51和第三开口53到达接触部分71。优选第一开口51、第三开口53和凹陷部分55形成为正锥形状(forward tapered shape)。另外,优选正锥形状尽可能渐进。优选凹陷部分55的开口截面大于第一开口51和第三开口53的开口截面。另外,优选第一绝缘层41位于凹陷部分55之下的部分41A具有小的厚

度且可在形成第一电极61和辅助电极层81的随后蚀刻步骤中用作接触部分71的保护膜。这样,第一绝缘层41位于凹陷部分55之下的部分41A形成为是薄的。结果,在随后的步骤中,易于去除第一绝缘层41位于凹陷部分55之下的部分41A。第一绝缘层41位于凹陷部分55之下的部分41A的厚度例如为0.1 μm 至1 μm ,并且优选为0.1 μm 至0.5 μm 。

[0195] 步骤-130

[0196] 接下来,厚度约为0.3 μm 且由铝合金形成的导电材料层61'例如根据溅射法形成在整个表面上(参见图7B),并且导电材料层61'基于光刻技术和蚀刻技术而被图案化,以在第一绝缘层41上形成第一电极61,在第一开口51中形成第一电极延伸部分61A,并且在从第一绝缘层41的上部区域到第三开口53的内部区域的范围上形成远离第一电极61的辅助电极层81,同时在凹陷部分55的至少一部分底部(41A)上的导电材料层61'被去除(参见图8A)。在蚀刻期间,例如可采用由磷酸、醋酸和硝酸的混合酸形成的蚀刻剂。

[0197] 在凹陷部分55的底部中,因为第一绝缘层41的部分41A覆盖接触部分71,所以防止了接触部分被蚀刻。另外,辅助配线层81形成在凹陷部分55的底部和侧壁的一部分上。结果,增加了辅助配线层81的面积,并且可减小辅助配线层的总电阻。然而,辅助配线层81的区域并不必须要形成在凹陷部分55的底部和侧壁的一部分上。

[0198] 步骤-140

[0199] 接下来,第一绝缘层41位于凹陷部分55的底部暴露部分上的部分41A被去除以暴露接触部分71(参见图8B)。具体而言,第一绝缘层41的整个表面被灰化。结果,第一绝缘层41的暴露部分以给定的厚度被从表面去除。

[0200] 步骤-150

[0201] 接下来,第二绝缘层42形成在整个表面上。然后,在第二绝缘层42上形成第二开口52,第一电极61在第二开口52的底部暴露。同时,在第二绝缘层42上形成第四开口54,该第四开口54到达接触部分71在凹陷部分55底部的暴露部分(参见图9A)。具体而言,以与步骤-110和步骤-120相同的方式,采用旋涂法或狭缝涂布法涂布光敏聚酰亚胺树脂的溶液,之后通过曝光和显影以形成第二开口52和第四开口54。然后,烘焙第二绝缘层42。

[0202] 步骤-160

[0203] 接下来,有机层63根据现有方法形成在从第一电极61在第二开口52底部的暴露部分到第二绝缘层42的一部分上部区域的范围上(参见图9B)。

[0204] 步骤-170

[0205] 接下来,第二电极62形成在从有机层63的上部区域到第二绝缘层42的上部区域再到第四开口54的内部区域的范围上(参见图10A)。

[0206] 步骤-180

[0207] 接下来,密封层64形成在第二电极62上。然后,第一基板21和第二基板91例如在真空中通过插在它们之间的密封层而彼此连接。这样,完成了图10B的示意性局部截面图所示的显示装置10。

[0208] 在根据示例1的显示装置中,辅助电极层形成在从第一绝缘层的上部区域到第三开口的内部区域的范围上。就是说,辅助电极层形成为延伸到接触部分在第三开口底部的暴露部分。另外,第二电极形成在从有机层的上部区域到第二绝缘层的上部区域再到第四开口的内部区域的范围上。就是说,第二电极形成为延伸到接触部分在第四开口底部的暴

露部分。因此,第二电极和辅助电极层可以通过接触部分而可靠地彼此电连接。另外,即使辅助电极层的表面被氧化,也不发生辅助电极层和第二电极层之间的电阻增加的现象。结果,可以可靠地实现低功耗,并且可改善显示质量。此外,通过采用该优良的显示装置,可实现高性能的电子设备。

[0209] 另外,在根据示例1的制造显示装置的方法中,在形成第一电极和辅助配线层的蚀刻步骤中,因为接触部分被涂覆有第一绝缘层,所以可防止接触部分被蚀刻。此外,接触部分和源极/漏极电极可采用相同的蚀刻剂蚀刻,并且第一电极和辅助配线层可采用相同的蚀刻剂蚀刻。因此,可简化制造工艺,并且可降低制造成本。另外,接触部分的结构为其中层叠有两个层或多个层且接触部分的顶表面由具有高抗氧化性能的材料形成。因此,可在制造显示装置的工艺中将接触部分的性能劣化抑制到最小。

[0210] 另外,在接触部分71之下形成了这样的结构,其中至少层叠了形成栅极电极的第一层和形成栅极绝缘层的第二层。更具体而言,从基板侧开始依次层叠第一层、第二层和接触部分71的结构可与底栅/顶接触型TFT(其中层叠有栅极电极31、栅极绝缘层32、半导体层33、停止绝缘膜35和源极/漏极电极34;或者其中层叠有栅极电极31、栅极绝缘层32、半导体层33和源极/漏极电极34)的结构相同。结果,接触部分71可在制造TFT的工艺中同时形成。

[0211] 示例2

[0212] 示例2是根据示例1的制造显示装置的方法的修改示例。在下文,将参考作为示意性地示出基板等的一部分的截面图的图11A、11B、12A、12B、13A、13B、14A和14B来描述根据示例2的制造显示装置的方法。示例1与示例2的区别在于:第三开口53和凹陷部分55相对于薄膜晶体管的位置关系。

[0213] 步骤-200

[0214] 首先,图11A所示的结构可通过进行与示例1的步骤-100至步骤-120相同的步骤而获得。

[0215] 步骤-210

[0216] 接下来,图11B和12A所示的结构可通过进行与示例1的步骤-130相同的步骤而获得。

[0217] 步骤-220

[0218] 接下来,图12B所示的结构可通过进行与示例1的步骤-140相同的步骤而获得。此外,图13A、13B、14A和14B所示的结构可通过进行与示例1的步骤-150至步骤-180相同的步骤而获得。

[0219] 示例3

[0220] 示例3也是根据示例1的制造显示装置的方法的修改示例。在下文,将参考作为示意性地示出基板等的一部分的截面图的图15A、15B、16A、16B、17A和17B描述根据示例3的制造显示装置的方法。根据示例3的制造显示装置的方法与根据示例1的制造显示装置的方法的区别在于:去除第一绝缘层41的部分41A的步骤和在第二绝缘层42上形成第四开口54的步骤。

[0221] 步骤-300

[0222] 首先,图15A所示的结构可通过进行与示例1的步骤-100至步骤-130相同的步骤而获得。

[0223] 步骤-310

[0224] 接下来,第二绝缘层42形成在整个表面上。然后,第二开口52形成在第二绝缘层42上,并且去除第二绝缘层42位于凹陷部分55之上的部分(参见图15B)。具体而言,进行与示例1的步骤-150相同的步骤。然而,在该步骤中,第一绝缘层41位于凹陷部分55底部的部分41A保留在所形成的第四开口54的底部。

[0225] 步骤-320

[0226] 接下来,去除第一绝缘层41位于凹陷部分55的一部分底部上的部分41A,并且在第二绝缘层42和第一绝缘层41上形成第四开口54,该第四开口54到达接触部分71在凹陷部分55底部的暴露部分。同时,在第二绝缘层42上形成第二开口52,第一电极61在第二开口52的底部暴露(参见图16A)。具体而言,灰化第一绝缘层41的整个表面。结果,去除第一绝缘层41在第四开口54底部暴露的部分41A。另外,以给定的厚度从表面去除第二绝缘层42的暴露部分。

[0227] 步骤-330

[0228] 接下来,图16B、17A和17B所示的结构可通过进行与示例1的步骤-160至步骤-180相同的步骤而获得。

[0229] 示例4

[0230] 示例4是根据示例3的制造显示装置的方法的修改示例。在下文,将参考作为示意性地示出基板等的一部分的截面图的图18A、18B、19A、19B、20A和20B描述根据示例4的制造显示装置的方法。与示例2的情况类似,示例3与示例4的区别在于:第三开口53和凹陷部分55相对于薄膜晶体管的位置关系。

[0231] 步骤-400

[0232] 首先,图18A所示的结构可通过进行与示例3的步骤-300相同的步骤而获得。

[0233] 步骤-410

[0234] 接下来,图18B、19A、19B、20A和20B所示的结构可通过进行与示例3的步骤-310至步骤-330相同的步骤而获得。

[0235] 示例5

[0236] 在示例5中,将描述辅助配线层位于显示装置的显示区域边缘且在示例1至4中被描述的部分。

[0237] 如图21A所示,通过基板(第一基板)21上形成的接触部分71和从接触部分71延伸的配线层22,辅助配线层81位于显示装置10的显示区域10'边缘的部分连接到设置在显示装置10的周边部分10''中的电源23。结果,通过配线层22且进一步通过辅助配线层81和接触部分71电压从电源23施加到第二电极62。在某些情况下,如图21B所示,接触部分71可延伸到显示装置10的周边部分10'',以采用接触部分71的延伸部分取代配线层22。

[0238] 示例6

[0239] 示例6涉及根据本公开第二实施例的显示装置和根据本公开第一实施例的修理显示装置的方法。图22是示意性地示出显示装置的一个像素(在彩色显示装置的情况下,一个子像素)的平面图,图23是示意性地示出根据示例6的显示装置的一部分的截面图,图24是沿着图22的XXIV-XXIV线剖取的截面图并且其示意性地示出了显示装置的一个子像素的一部分。图22是沿着图24的XXII-XXII线剖取的假想平面的平面图。图22和24示出了被引入外

来材料P的显示装置110。

[0240] 与根据示例1的显示装置10的情况类似,下面描述的根据示例6或示例7的显示装置110包括布置成二维矩阵的发光元件111,

[0241] 其中发光元件包括:

[0242] (a) 驱动电路30,设置在基板(第一基板)21上;

[0243] (b) 第一绝缘层41,覆盖驱动电路30和基板(第一基板)21;

[0244] (c) 发光部分160,包括第一电极61、具有发光层的有机层63和第二电极62;以及

[0245] (d) 第二绝缘层42,覆盖第一电极61。

[0246] 第一绝缘层41上形成的第一电极61电连接到驱动电路30。

[0247] 下面描述的根据示例6或示例7的上述显示装置与根据示例1的显示装置基本上具有相同的构造或结构,除了下面的几点外可还不设置接触部分71和辅助电极层81。当然,与示例1至5的情况类似,接触部分71和辅助电极层81可以设置在下面描述的根据示例6或示例7的显示装置中。在图23所示的示例中,设置接触部分71和辅助电极层81。在图24、26、32和33中,驱动电路30示出为TFT层30'。另外,通过延伸进入设置于第一绝缘层41中的第一开口51的第一电极延伸部分61A,第一绝缘层41上形成的第一电极61电连接到驱动电路30(具体而言,一个源极/漏极电极34)。在图22、25、29、30和31中,第一电极的外边缘由点线表示,而子像素的外边缘由实线表示。另外,在附图的示例中,滤色器92和光屏蔽膜(黑矩阵)93形成在第二基板91和密封层64之间。发光层出射白光。

[0248] 在根据示例6的显示装置110中,发光元件111还包括设置在第一电极61上的窗口层(window layer)171。发光部分160被窗口层171分成多个(在示例6中,四个)窗口部分160₁、160₂、160₃和160₄。如图22所示,窗口层171的平面形状为井栏(well curb)形状。窗口部分160₁、160₂、160₃和160₄的平面形状是具有四个圆角的矩形形状。窗口层171由与第二绝缘层42相同的材料形成,窗口层171与第二绝缘层42同时形成并且延伸自第二绝缘层42。

[0249] 另外,有机层63至少形成在第一电极61上(具体而言,在示例6中,有机层63形成在从第一电极61在第二绝缘层42上形成的第二开口52底部暴露的部分到第二绝缘层42的一部分上部区域的范围上)。第二电极62形成在有机层63上。如下所述的根据示例6或示例7的显示装置的制造方法可以与根据示例1或5的制造显示装置的方法基本上相同。

[0250] 当发光部分160的窗口部分中有外来材料时(在附图的示例中,当窗口部分160₂中有外来材料P时),第一电极61对应于窗口部分160₂的部分与第一电极61的其它部分分开。

[0251] 将描述用于上述显示装置110的根据示例6的修理显示装置的方法。修理显示装置的方法在完成显示装置后进行。在图24的示例中,假设由于检查显示装置而在窗口部分160₂中发现导电的外来材料P,并且第一电极61和第二电极62短路或具有很大的短路可能性。在发生短路时,发生短路的子像素不发光。

[0252] 当发光部分160的窗口部分160₂中有外来材料时,用激光辐照第一电极61围绕窗口部分160₂的部分以将第一电极61对应于窗口部分160₂的部分与第一电极61的其它部分分开。具体而言,如图25所示,采用修理装置(未示出)沿着链线S用激光辐照该部分。激光的迹线范围为从第二绝缘层42经由窗口层171到达第二绝缘层42。就是说,在四个窗口部分160₁、160₂、160₃和160₄当中,采用修理装置用激光辐照第一电极61围绕窗口部分160₂(该窗口部分160₂被引入了外来材料P)的部分(更具体而言,用激光辐照第一电极61位于围绕窗

口部分160₂的窗口层171部分之下的部分以及第一电极61位于连接到该窗口层171部分的第二绝缘层42之下的部分)。结果,第一电极61用激光辐照的部分被熔化且被切断。于是,第一电极61对应于窗口部分160₂的部分与第一电极61的其它部分被分开。

[0253] 在顶侧辐照的情况下,第一电极61被通过第二基板91、滤色器92、密封层64、有机层63以及窗口层171或第二绝缘层42的激光辐照。第二基板91、滤色器92、密封层64、有机层63、窗口层171可由难以吸收特定波长范围上的激光的材料形成。另一方面,第一电极61由吸收特定波长范围上的激光的材料形成。结果,第一电极61如图26所示被切断,并且形成切割痕迹(间隙)K。

[0254] 在底侧辐照的情况下,第一电极61被通过第一基板21和第一绝缘层41的激光辐照。第一基板21和第一绝缘层41可由难以吸收特定波长范围上的激光的材料形成。另一方面,第一电极61可由吸收特定波长范围上的激光的材料形成。结果,第一电极61以与顶侧辐照情况相同的方式被切断,并且形成切割痕迹(间隙)K。

[0255] 在四个窗口部分160₁、160₂、160₃和160₄当中,第一电极61对应于窗口部分160₂(该窗口部分160₂被引入外来材料P)的部分与第一电极61对应于三个窗口部分160₁、160₃和160₄的其它部分分开。另一方面,第一电极61的对应于这三个窗口部分160₁、160₃和160₄的功能正常运行。结果,保持了有机层63的与三个窗口部分160₁、160₃和160₄相对应的发光功能。

[0256] 这样,在根据示例6的修理显示装置的方法中,与现有技术不同,可使第一电极61分开而不分开第二电极,由此提供了新的修理方法。通过该修理方法,可改善显示装置的产率。特别是,因为可在完成显示装置后进行修理工艺,所以显示装置的制造效率要高于在接合第二面板之前且在完成第一面板之后用激光辐照进行修理工艺的情况。这些同样适用于下面描述的示例7。

[0257] 具体而言,在很多情况下是在真空中进行形成驱动电路30的步骤到接合第一基板与第二基板的步骤。在制造显示装置时,优选真空和大气之间的移动次数被抑制到最小。当增加移动次数时,制造效率降低,并且因此需要花费更多的能量和成本来形成真空。当在制造显示装置的工艺中进行修理工艺时,就是说,当在完成第一面板之后进行修理工艺时,与接合第一面板和第二面板之后进行修理工艺的情况相比真空和大气之间的移动次数增加一次。然而,在某些情况下,修理工艺可以在完成第一面板之后进行。这同样可应用于下面描述的示例7。

[0258] 另外,第一电极61位于一部分窗口层171之下的部分被激光辐照,并且在某些情况下,第一电极61位于连接到一部分窗口层171的第二绝缘层42之下的部分被进一步用激光辐照。因此,可以可靠地防止第一电极61的熔化材料的散射。

[0259] 图27A和27B是示出根据比较示例且用于评估的显示装置的一部分的显微照片;而图28A和28B是示出根据示例6且用于评估的显示装置的一部分的显微照片。图27A和28A是示出第一电极的熔化材料被散射的状态的显微照片。另外,图27B和28B是示出由图27A和28A中的虚线围绕的部分的放大显微照片。图27A和28A所示的用于评估的显示装置包括由玻璃基板形成的第一基板21、由Al-Nd合金形成的第一电极61、有机层63和第二电极62。在用于评估的显示装置中,第二电极62由铂(Pt)形成。另外,省略了TFT层30'和第一绝缘层41的形成。在根据比较示例且用于评估的显示装置中,不形成窗口层171。

[0260] 在根据比较示例且用于评估的显示装置中,由图27A清楚可见,当第一电极61被激光辐照且被切割时,因为不形成窗口层171,所以产生了间隙K'。在间隙K'附近,第一电极61被散射到有机层63,并且被散射的部分61D到达第二电极62,该第二电极62是有机层63的上层。在此状态下,将发生短路或者短路的可能性很高。

[0261] 另一方面,在用于评估的根据示例6的显示装置中,由图28A清楚可见,因为设置了窗口层171,所以第一电极61被清晰地切割而没有散射。在第一电极61中可观察到切割痕迹61E。就是说,第一电极61和第二电极62之间的短路部分可被可靠地去除。因为有机层63形成在第二电极62之下,所以图28A没有清楚地示出有机层63。

[0262] 图29A、29B、29C和29D示出了窗口部分160的修改示例。在图29A所示的示例中,设置六个窗口部分160(垂直方向上的三个×水平方向上的两个)。另外,在图29B所示的示例中,三个横向长的窗口部分160设置在垂直方向上。此外,在图29C所示的示例中,四个三角形的窗口部分160设置在水平方向上。三角形定向为尽可能密集地排列。在图29D所示的示例中,两个纵向长的窗口部分160设置在水平方向上。下面在示例7中描述的第一电极小件可与上述的窗口部分具有相同的形状。

[0263] 另外,当外来材料P引入图30A、30B和30C所示的窗口部分中时,第一电极61可按链线S所示被切断。

[0264] 示例7

[0265] 示例7涉及根据本公开第三实施例的显示装置和根据本公开第二实施例的修理显示装置的方法。图31是示意性地示出显示装置的一个像素(在彩色显示装置的情况下,一个子像素)的平面图;图32是沿着图31的XXXII-XXXII线剖取的截面图,其示出了显示装置的一个子像素的一部分。图31和32示出了被引入外来材料P的显示装置110。

[0266] 在根据示例7的显示装置110中,第一电极61包括:

[0267] 设置为彼此远离的Q数量(在示例7的示例中,Q=2)的第一电极小件(第一电极片段)61a(61a₁和61a₂);

[0268] 第一电极分支部分61b(61b₁和61b₂),从各第一电极小件61a(61a₁和61a₂)延伸;以及

[0269] 第一电极主要部分61c(在示例7中,更具体而言,第一电极延伸部分61A),连接Q数量的第一电极分支部分61b并且朝着驱动电路30延伸。

[0270] 如图31所示,布置两个第一电极小件61a,并且每个第一电极小件61a的平面形状是具有四个圆角的矩形形状。

[0271] 有机层63至少形成在每个第一电极小件61a上。具体而言,有机层63形成在第一电极61在第二开口52的底部的整个暴露部分上,其中该第二开口52形成在第二绝缘层42上。更具体而言,有机层63形成在从第一电极61在第二开口52的底部的暴露部分到第二绝缘层42的上部区域的一部分的范围上,其中该第二开口52形成在第二绝缘层42上。另外,第二电极62形成在有机层63上。

[0272] 当发光部分160的第一电极小件61a₂上有外来材料P时,从第一电极小件61a₂延伸的第一电极分支部分61b₂被切断。图33是示意性地示出第一电极分支部分61b₂被切断的状态的局部截面图;图34是示出被切断的第一电极分支部分61b₂的立体图。

[0273] 将描述用于上述显示装置110的根据示例7的修理显示装置的方法。与示例6的情

况类似,在完成显示装置之后实施修理显示装置的方法。在图31的示例中,假设由于检查显示装置而在第一电极小件61a₂中发现导电的外来材料P,并且第一电极61和第二电极62短路或具有很大的短路可能性。与示例6的情况类似,在发生短路时,发生短路的子像素不发光。

[0274] 因此,当发光部分160的第一电极小件61a₂上有外来材料P时,用激光辐照从第一电极小件61a₂延伸的第一电极分支部分61b₂以切断第一电极分支部分61b₂。在示例7中,可采用顶侧辐照和底侧辐照中的任何一种。保留从第一电极小件61a₁延伸的第一电极分支部分61b₁,并且因此保留了包括第一电极小件61a₁的发光部分160的发光功能。

[0275] 在示例7中,因为横过第一电极分支部分61b₂的纵向部分来切割第一电极分支部分61b₂,所以可减小激光辐照的长度。结果,可容易且可靠地用激光辐照进行切割,并且可减少采用激光辐照的修理时间。另外,因为第一电极分支部分61b₂插设在第一绝缘层41和第二绝缘层42之间,所以可以可靠地防止第一电极分支部分61b的熔化材料的散射。示例7可与示例6组合使用。就是说,在根据示例7的显示装置中,窗口层可形成在第一电极上。

[0276] 示例8

[0277] 示例8涉及根据本公开第一或第二实施例的电子设备。示例1至7中获得的显示装置可应用于各种领域中的电子设备,该电子设备将从外部装置输入的图像信号或者从显示装置产生的图像信号显示为静态图像或运动图像,并且该电子设备例如为电视机、数字静态相机、个人膝上计算机、诸如移动电话的便携式终端装置或摄像机。

[0278] 图35示出了显示装置模块的外观。根据示例1至7的显示装置10和110被应用于显示装置模块。各种电子装置被结合入显示装置模块。在显示装置模块中,信号线驱动电路12和扫描线驱动电路13布置在显示装置10的周边部分10"中,周边部分10"例如是第一基板21和第二基板91彼此接合的区域。另外,在不接合第二基板91的区域10A中,布置连接到信号线驱动电路12和扫描线驱动电路13的外部连接端(未示出)。用于输入和输出信号的柔性印刷配线板16安装到外部连接端上。

[0279] 图36示出了作为根据示例8的电子设备的电视机的外观。电视机例如包括图像显示屏300,该图像显示屏300具有前面板310和滤光片玻璃320。图像显示屏300用示例1至7中描述的显示装置10和110来构造。

[0280] 另外,图37A和37B示出了作为根据示例8的电子设备的数字静态相机的外观。数字静态相机例如包括闪光部分410、显示部分420、菜单开关430和快门释放按钮440。显示部分420用示例1至7中描述的显示装置10和110来构造。

[0281] 此外,图38示出了作为根据示例8的电子设备的个人膝上计算机的外观。个人膝上计算机例如包括主体510、用于输入字符等的键盘520以及用于显示图像的显示部分530。显示部分530用示例1至7中描述的显示装置10和110来构造。

[0282] 另外,图39示出了作为根据示例8的电子设备的摄像机的外观。摄像机例如包括主体610、用于拍摄物体图像的设置在主体610前侧的镜头620、用于开始和停止拍摄的开始停止开关630以及显示部分640。显示部分640用示例1至7中描述的显示装置10和110来构造。

[0283] 此外,图40A至40G示出了作为根据示例8的电子设备的移动电话的外观。移动电话例如通过用连接部分(铰链部分)730连接上壳体710和下壳体720而形成,并且移动电话例如包括显示器740、子显示器750、图片灯760和相机770。显示器740或子显示器750用示例1

至7中描述的显示装置10和110来构造。

[0284] 上面,已经基于示例描述了本公开。然而,本公开不限于各示例。示例中描述的显示装置和电子设备的构造和结构、制造显示装置的方法以及修理显示装置的方法仅仅是示例,并且可进行适当的修改。显示装置可构造为无机EL显示装置。在此情况下,在发光部分的描述中“有机层”用“无机层”替换。在根据示例1至5的发光层的构造中,滤色器可设置为如示例6描述的那样发白光。在根据示例6和7的发光层的构造中,可如示例1描述的那样发射红光、绿光和蓝光。

[0285] 本公开可采用下面的构造。

[0286] [1]显示装置:第一实施例

[0287] 一种显示装置,包括布置成二维矩阵的发光元件,

[0288] 其中该发光元件包括设置在基板上的驱动电路、覆盖该驱动电路和该基板的第一绝缘层、发光部分以及第二绝缘层,在该发光部分中层叠有第一电极、具有发光层的有机层和第二电极,该第二绝缘层覆盖该第一电极,

[0289] 该发光元件还包括辅助电极层和形成在该基板上的接触部分,

[0290] 该第一电极形成在该第一绝缘层上并且通过第一电极延伸部分电连接到该驱动电路,该第一电极延伸部分形成在该第一绝缘层中设置的第一开口上,

[0291] 该有机层至少形成在该第一电极的于第二开口的底部暴露的部分上,该第二开口形成在该第二绝缘层上,

[0292] 在该第一绝缘层上形成第三开口,在该第三开口的底部暴露该接触部分,

[0293] 至少在该第二绝缘层上形成第四开口,在该第四开口的底部暴露该接触部分,

[0294] 该辅助电极层形成成为远离该第一电极,并且位于从该第一绝缘层的上部区域到该第三开口的内部区域的范围上,并且

[0295] 该第二电极形成在从该有机层的上部区域到该第二绝缘层的上部区域再到该第四开口的内部区域的范围上。

[0296] [2]根据[1]的显示装置,

[0297] 其中该接触部分具有从该基板侧至少依次层叠第一接触层和第二接触层的结构,并且

[0298] 形成该第二接触层的材料的蚀刻速率低于形成该第一电极的材料的蚀刻速率。

[0299] [3]根据[2]的显示装置,

[0300] 其中形成该第二接触层的材料是难以氧化的金属或者是含有该难以氧化的金属的材料。

[0301] [4]根据[2]或[3]的显示装置,

[0302] 其中形成该第一接触层的材料是导电率高于形成该第二接触层的材料的金属或者是含有该高导电率金属的材料。

[0303] [5]根据[2]至[4]任何一项的显示装置,

[0304] 其中该第二接触层由含钼或钛的材料形成,并且

[0305] 第一接触层由含选自铝、银和铜构成的组中的至少一种的材料形成。

[0306] [6]根据[1]至[5]任何一项的显示装置,

[0307] 其中该驱动电路包括栅极电极、栅极绝缘层、沟道形成区域以及源极/漏极电极,

并且

[0308] 该源极/漏极电极与该接触部分具有相同的构造。

[0309] [7]根据[6]的显示装置，

[0310] 其中在该接触部分之下形成一结构，在该结构中至少层叠有形成该栅极电极的第一层和形成该栅极绝缘层的第二层。

[0311] [8]根据[1]至[7]任何一项的显示装置，

[0312] 其中该第四开口具有宽的上部和窄的下部。

[0313] [9]根据[1]至[8]任何一项的显示装置，

[0314] 其中该第一电极由铝或银形成，并且

[0315] 从该发光层发射的光被该第一电极反射。

[0316] [10]根据[1]至[9]任何一项的显示装置，

[0317] 其中形成该辅助电极层的材料与形成该第一电极的材料相同。

[0318] [11]根据[1]至[10]任何一项的显示装置，

[0319] 其中从该发光部分发射的光通过该第二电极。

[0320] [12]根据[1]至[11]任何一项的显示装置，

[0321] 其中该第二电极被多个发光元件共享。

[0322] [13]根据[1]至[12]任何一项的显示装置，

[0323] 其中该辅助电极层的在该第一绝缘层上的部分以远离形成在该第一绝缘层上的该第一电极的状态来围绕该第一电极。

[0324] [14]根据[1]至[13]任何一项的显示装置，

[0325] 其中通过形成在该基板上的该接触部分和从该接触部分延伸的配线层，该辅助配线层的位于该显示装置的显示区域边缘的部分连接到设置在该显示装置的周边部分中的电源。

[0326] [15]电子设备：第一实施例

[0327] 一种电子设备，包括：

[0328] 根据[1]至[14]任何一项的显示装置。

[0329] [16]制造显示装置的方法

[0330] 一种制造显示装置的方法，该显示装置包括布置成二维矩阵的发光元件，其中该发光元件包括驱动电路和发光部分，在该发光部分中层叠有第一电极、具有发光层的有机层和第二电极，该方法包括：

[0331] 在该基板上设置该驱动电路和接触部分；

[0332] 形成第一绝缘层以覆盖该驱动电路、该接触部分和该基板；

[0333] 在该第一绝缘层的位于该驱动电路上的部分上形成第一开口并且在该第一绝缘层的位于该接触部分上的部分上形成第三开口和凹陷部分，该驱动电路的一部分在该第一开口的底部暴露，该接触部分在该第三开口的底部暴露；

[0334] 在整个表面上形成导电材料层且图案化该导电材料层，从而在该第一绝缘层上形成该第一电极，在该第一开口中形成第一电极延伸部分，在从该第一绝缘层的上部区域到该第三开口的内部区域的范围上形成远离该第一电极的辅助电极层，并且将在该凹陷部分的底部的至少一部分上的该导电材料层去除；

[0335] 去除该第一绝缘层的位于该凹陷部分的底部暴露部分上的部分以暴露该接触部分,在整个表面上形成第二绝缘层,在该第二绝缘层上形成第二开口并且在该第二绝缘层上形成第四开口,该第一电极在该第二开口的底部暴露,该第四开口到达该接触部分的在该凹陷部分的底部暴露部分,或者

[0336] 在整个表面上形成第二绝缘层,去除该第二绝缘层的位于该凹陷部分上的部分,去除该第一绝缘层的位于该凹陷部分的一部分底部上的部分,在该第二绝缘层上形成第二开口并且在该第二绝缘层和该第一绝缘层上形成第四开口,该第一电极在该第二开口的底部暴露,该第四开口到达该接触部分的在该凹陷部分底部的暴露部分;

[0337] 在从该第一电极的在该第二开口底部的暴露部分到该第二绝缘层的一部分上部区域的范围上形成该有机层;以及

[0338] 在从该有机层的上部区域到该第二绝缘层的上部区域再到该第四开口的内部区域的范围上形成该第二电极。

[0339] [17]根据[16]的制造显示装置的方法,

[0340] 其中至少该凹陷部分、该第一开口和该第三开口基于光刻技术而形成在该第一绝缘层上,并且

[0341] 在该光刻技术中采用半色调掩模或灰色调掩模。

[0342] [18]显示装置:第二实施例

[0343] 一种显示装置,包括布置成二维矩阵的发光元件,

[0344] 其中该发光元件包括设置在基板上的驱动电路、覆盖该驱动电路和该基板的第一绝缘层、发光部分和第二绝缘层,该发光部分包括第一电极、具有发光层的有机层和第二电极,该第二绝缘层覆盖该第一电极,

[0345] 在该第一绝缘层上形成的该第一电极电连接到该驱动电路,

[0346] 该发光元件还包括在该第一电极上设置的窗口层,

[0347] 该发光部分被该窗口层分成多个窗口部分,

[0348] 该有机层至少形成在该第一电极上,

[0349] 该第二电极形成在该有机层上,并且

[0350] 当该发光部分的某个窗口部分中有外来材料时,该第一电极的对应于该某个窗口部分的部分与该第一电极的其它部分分开。

[0351] [19]根据[18]的显示装置

[0352] 其中该第一电极的位于围绕该某个窗口部分的该窗口层之下的部分,或者该第一电极的位于围绕该某个窗口部分的该窗口层之下的部分以及该第一电极的位于围绕该某个窗口部分的该窗口层和该第二绝缘层之下的部分,与该第一电极的其它部分分开。

[0353] [20]显示装置:第三实施例

[0354] 一种显示装置,包括布置成二维矩阵的发光元件,

[0355] 其中该发光元件包括设置在基板上的驱动电路、覆盖该驱动电路和该基板的第一绝缘层、发光部分和第二绝缘层,该发光部分包括第一电极、具有发光层的有机层和第二电极,该第二绝缘层覆盖该第一电极,

[0356] 在该第一绝缘层上形成的该第一电极电连接到该驱动电路,

[0357] 该第一电极包括设置为彼此远离的Q数量的第一电极小件、从各第一电极小件延

伸的第一电极分支部分以及连接Q数量的第一电极分支部分且朝着该驱动电路延伸的第一电极主要部分，

[0358] 该有机层至少形成在该第一电极小件的每一个上，

[0359] 该第二电极形成在该有机层上，并且

[0360] 当该发光部分的某个第一电极小件上有外来材料时，从该某个第一电极小件延伸的第一电极分支部分被切断。

[0361] [21]电子设备：第二实施例

[0362] 一种电子设备，包括：

[0363] 根据[18]至[20]任何一项的显示装置。

[0364] [22]修理显示装置的方法：第一实施例

[0365] 一种修理显示装置的方法，该显示装置包括布置成二维矩阵的发光元件，

[0366] 其中该发光元件包括设置在基板上的驱动电路、覆盖该驱动电路和该基板的第一绝缘层、发光部分和第二绝缘层，该发光部分包括第一电极、具有发光层的有机层和第二电极，该第二绝缘层覆盖该第一电极，

[0367] 在该第一绝缘层上形成的该第一电极电连接到该驱动电路，

[0368] 该发光元件还包括在该第一电极上设置的窗口层，

[0369] 该发光部分被该窗口层分成多个窗口部分，

[0370] 该有机层至少形成在该第一电极上，并且

[0371] 该第二电极形成在该有机层上，

[0372] 该方法包括：

[0373] 当该发光部分的某个窗口部分中有外来材料时，用激光辐照该第一电极的围绕该某个窗口部分的部分，以将该第一电极的对应于该某个窗口部分的部分与该第一电极的其它部分分开。

[0374] [23]根据[22]的修理显示装置的方法，

[0375] 其中该第一电极的位于围绕该某个窗口部分的该窗口层之下的部分，或者该第一电极的位于围绕该某个窗口部分的该窗口层之下的部分以及该第一电极的位于围绕该某个窗口部分的该窗口层和该第二绝缘层之下的部分，与该第一电极的其它部分分开。

[0376] [24]根据[22]或[23]的修理显示装置的方法，

[0377] 其中该激光从该第二电极侧发射。

[0378] [25]修理显示器的方法：第二实施例

[0379] 一种修理显示装置的方法，该显示装置包括布置成二维矩阵的发光元件，

[0380] 其中该发光元件包括设置在基板上的驱动电路、覆盖该驱动电路和该基板的第一绝缘层、发光部分和第二绝缘层，该发光部分包括第一电极、具有发光层的有机层和第二电极，该第二绝缘层覆盖该第一电极，

[0381] 在该第一绝缘层上形成的该第一电极电连接到该驱动电路，

[0382] 该第一电极包括设置为彼此远离的Q数量的第一电极小件、从各第一电极小件延伸的第一电极分支部分以及连接Q数量的第一电极分支部分且朝着该驱动电路延伸的第一电极主要部分，

[0383] 该有机层至少形成在该第一电极小件的每一个上，并且

[0384] 该第二电极形成在该有机层上，

[0385] 该方法包括：

[0386] 当该发光部分的某个第一电极小件上有外来材料时，用激光辐照从该某个第一电极小件延伸的第一电极分支部分以切断该第一电极分支部分。

[0387] [26]根据[25]的修理显示装置的方法，

[0388] 其中该激光从该第二电极侧发射。

[0389] 本公开包含2012年3月27日提交至日本专利局的日本优先权专利申请JP 2012-070933、2012年3月28日提交至日本专利局的日本优先权专利申请JP 2012-072826和2012年12月20日提交至日本专利局的日本优先权专利申请JP 2012-277619中公开的相关主题事项，其全部内容通过引用结合于此。

[0390] 本领域的技术人员应当理解的是，在所附权利要求或其等同方案的范围内，根据设计需要和其他因素，可以进行各种修改、结合、部分结合和替换。

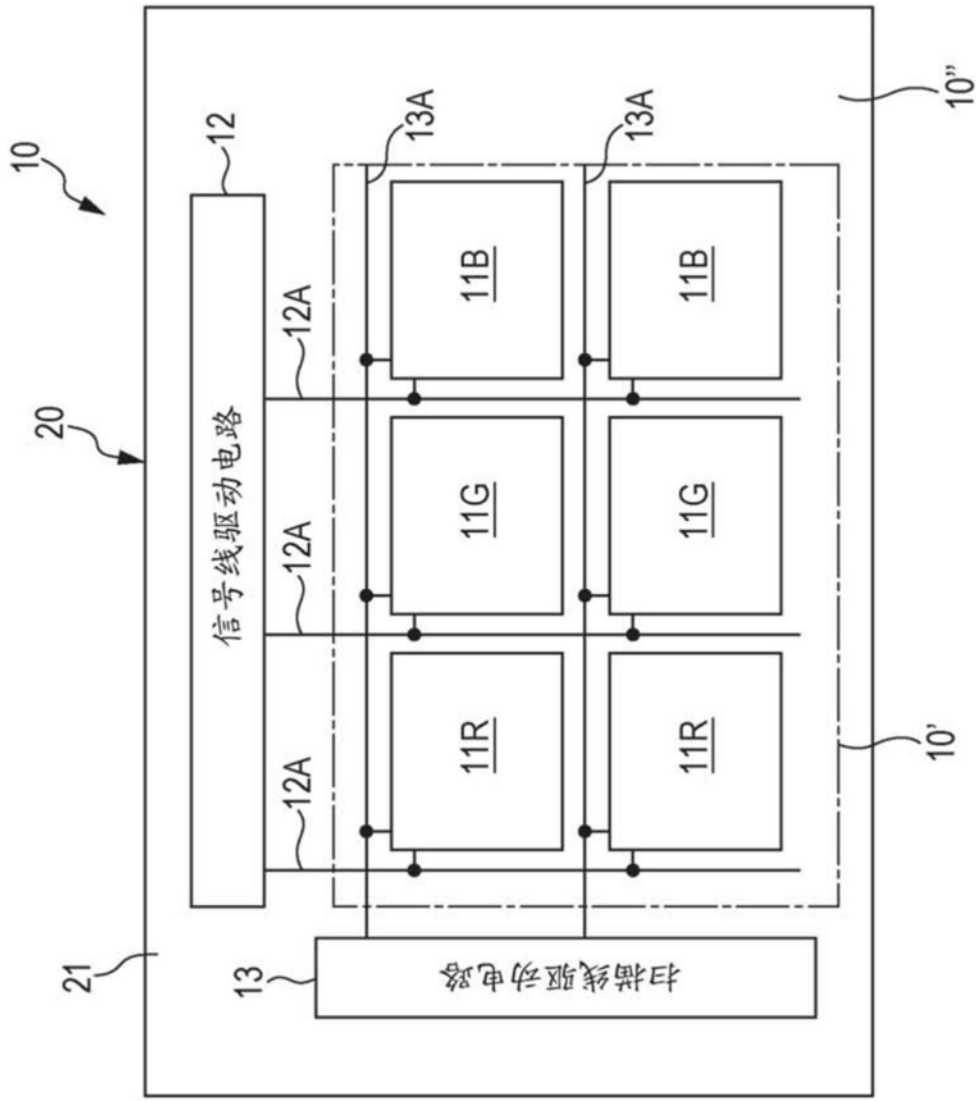


图1

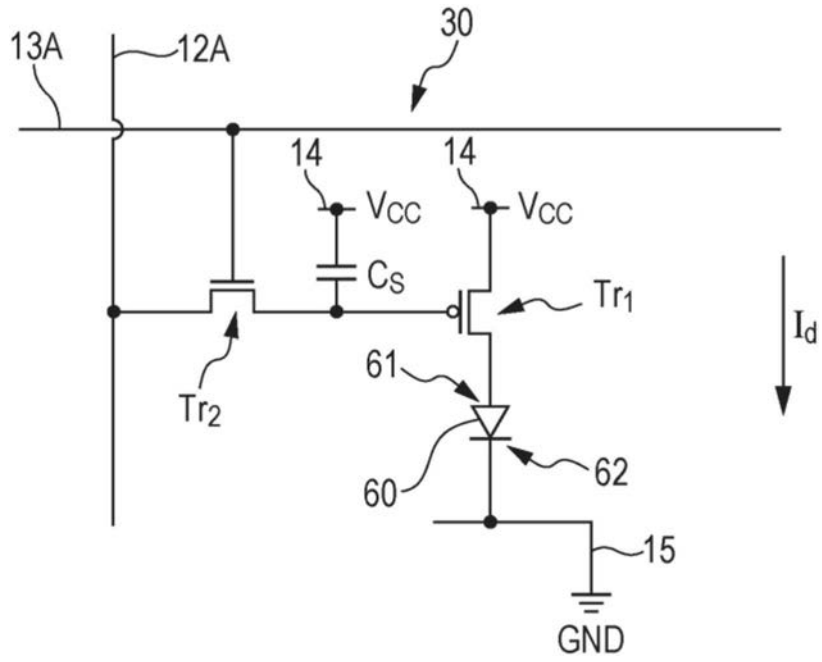


图2A

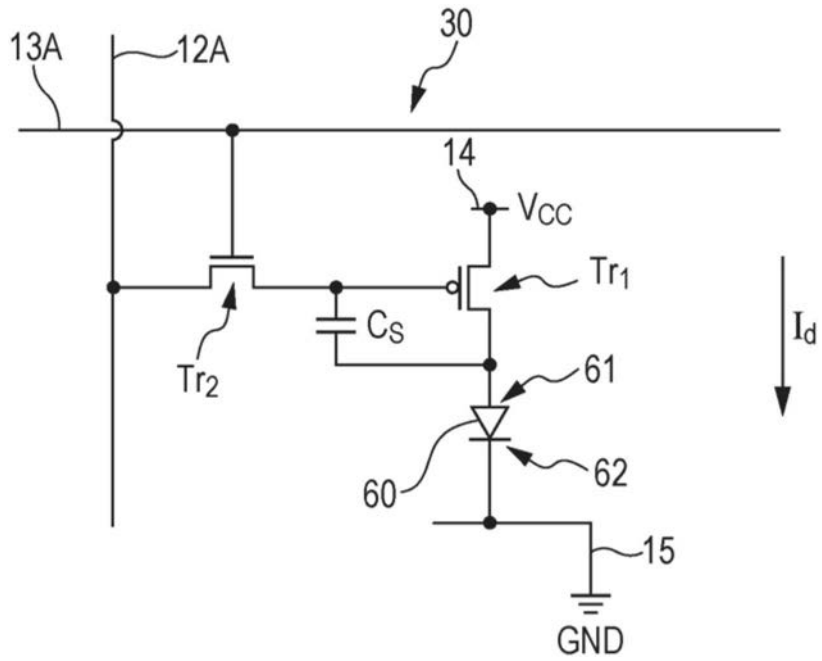


图2B

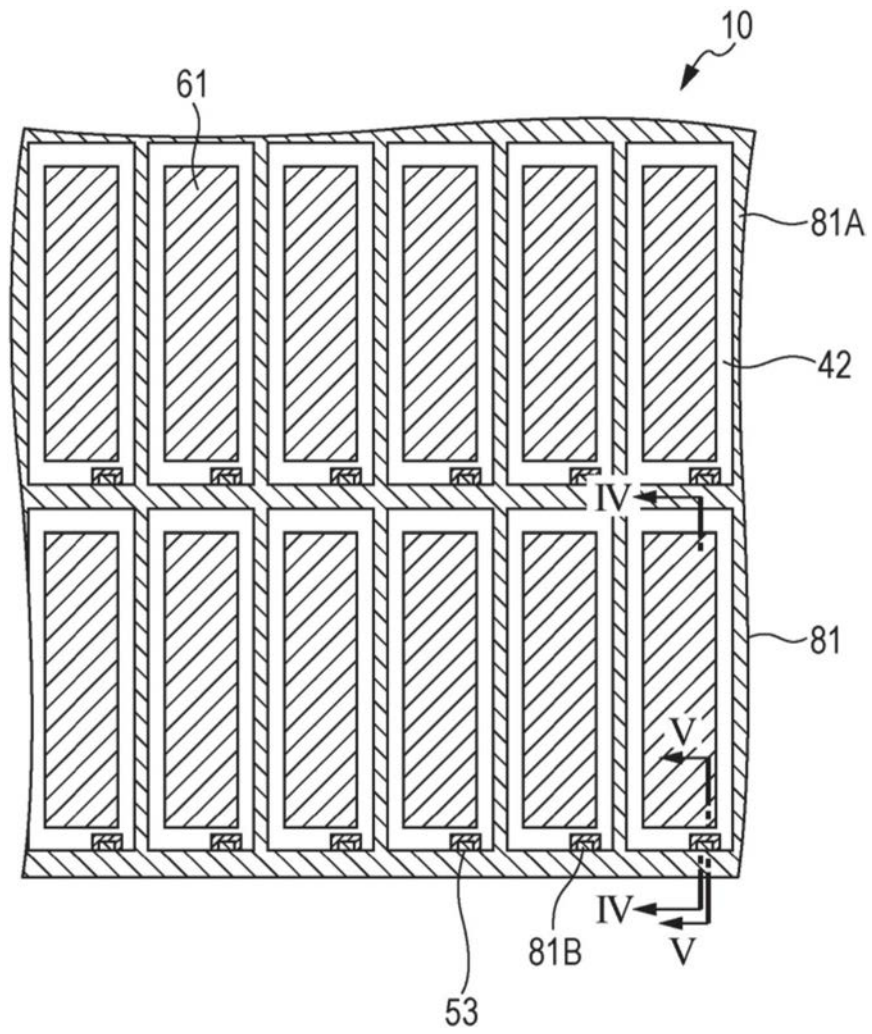


图3

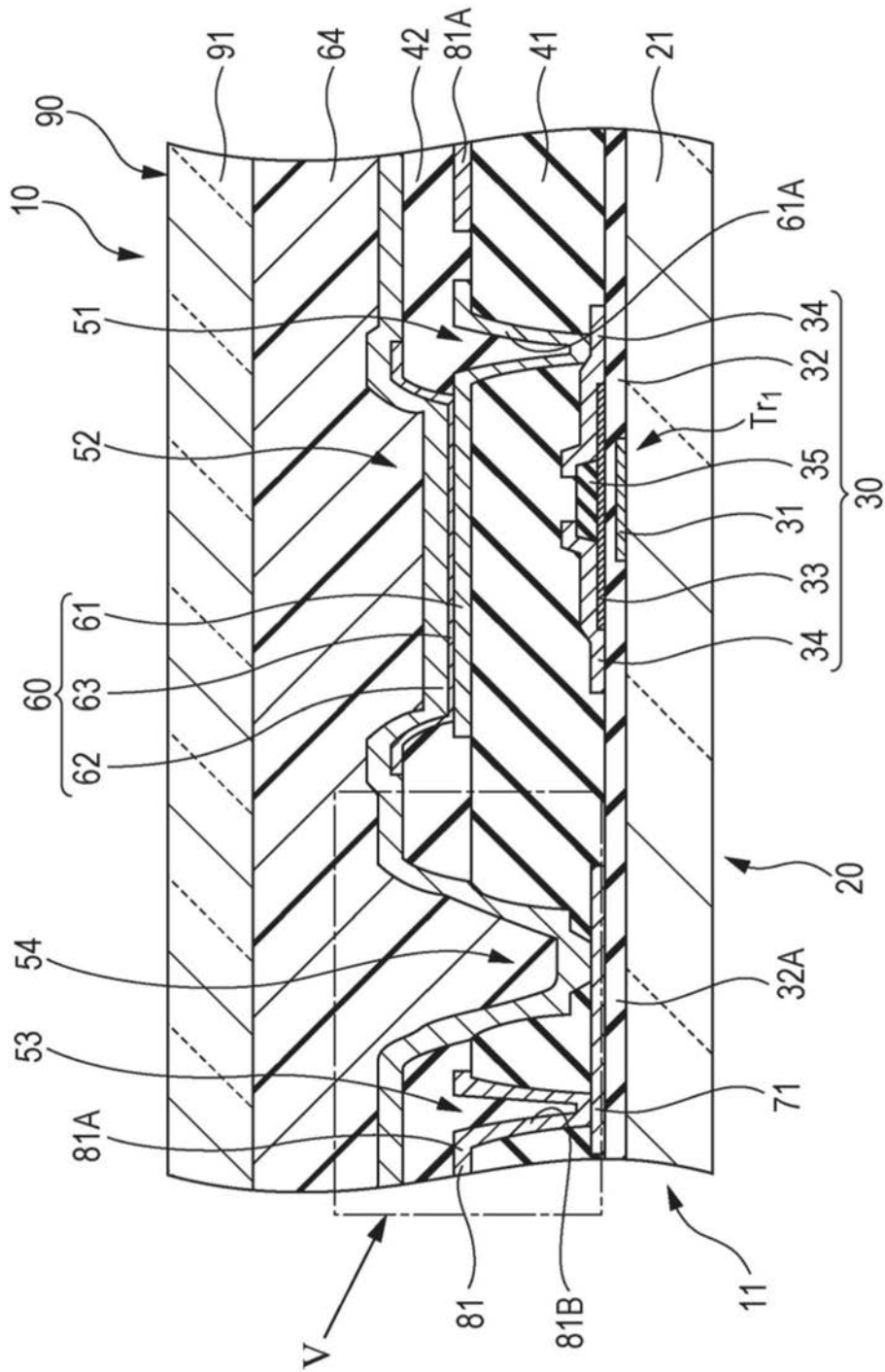


图4

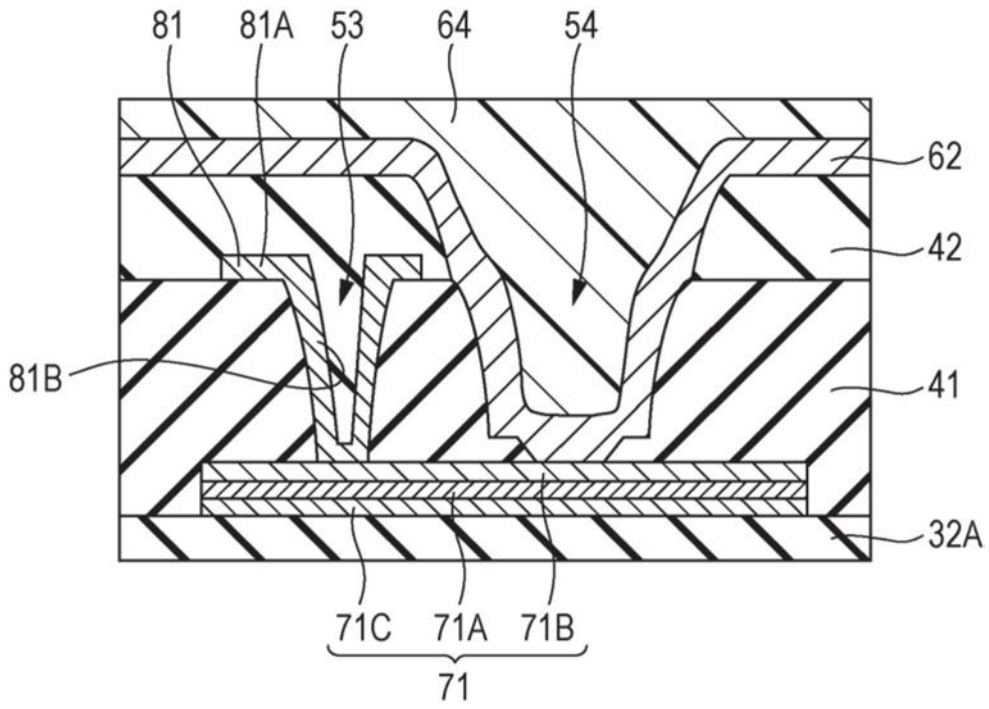


图5

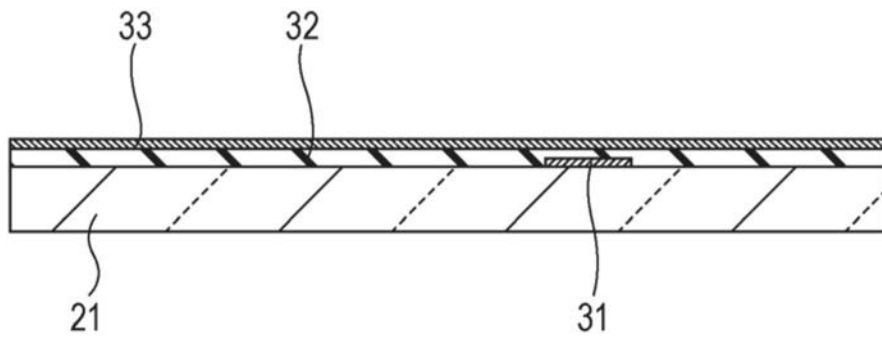


图6A

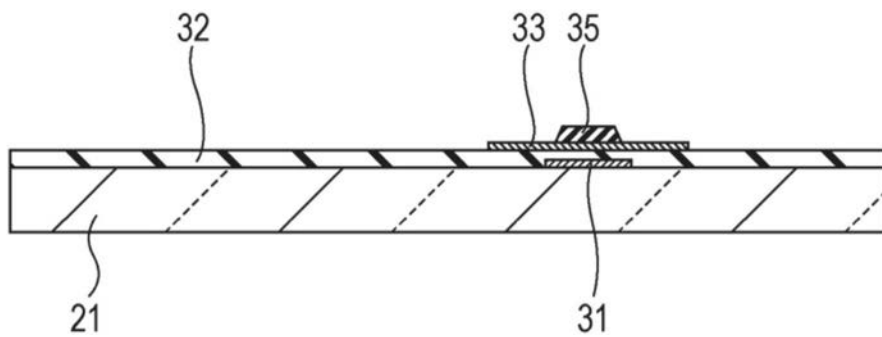


图6B

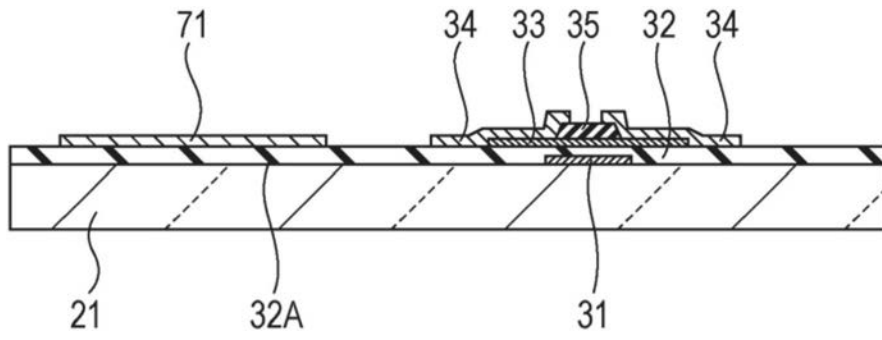


图6C

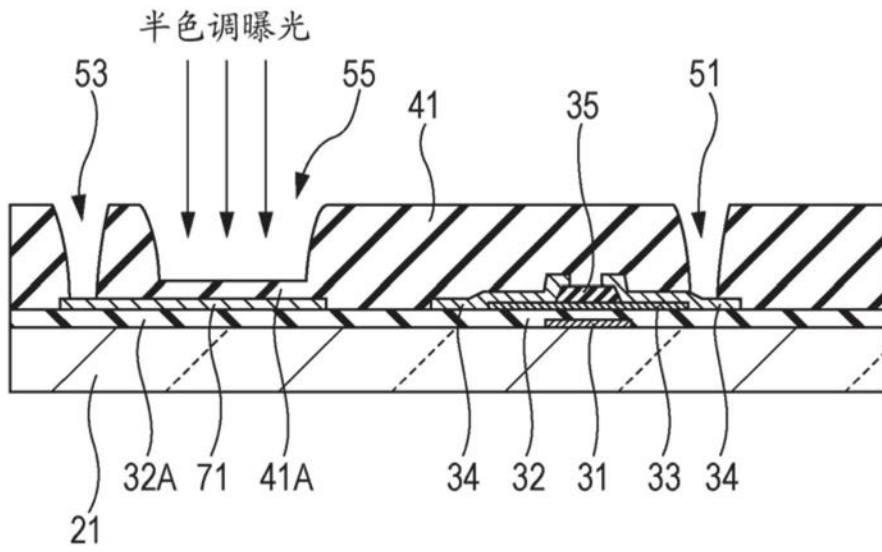


图7A

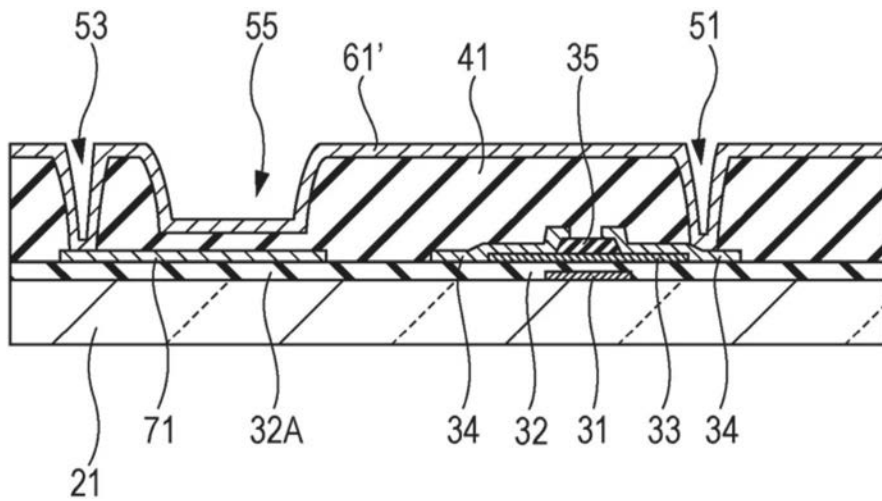


图7B

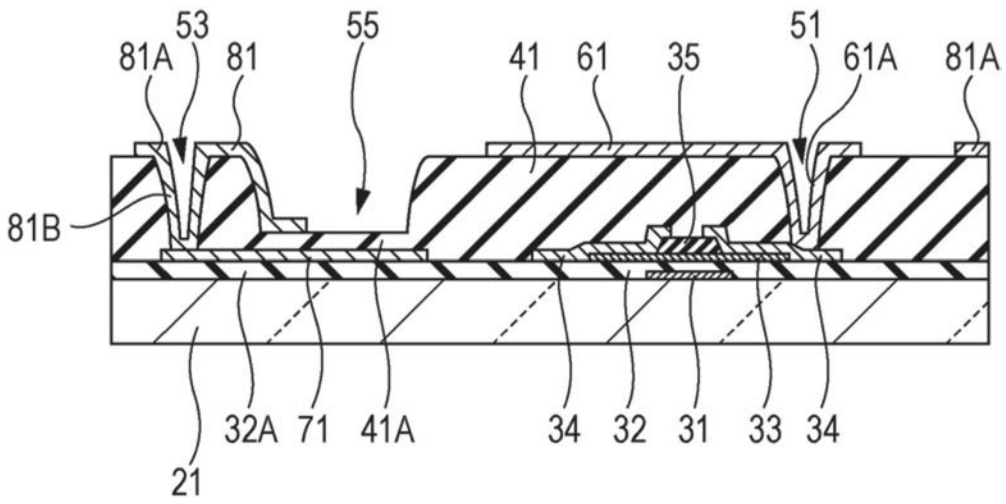


图8A

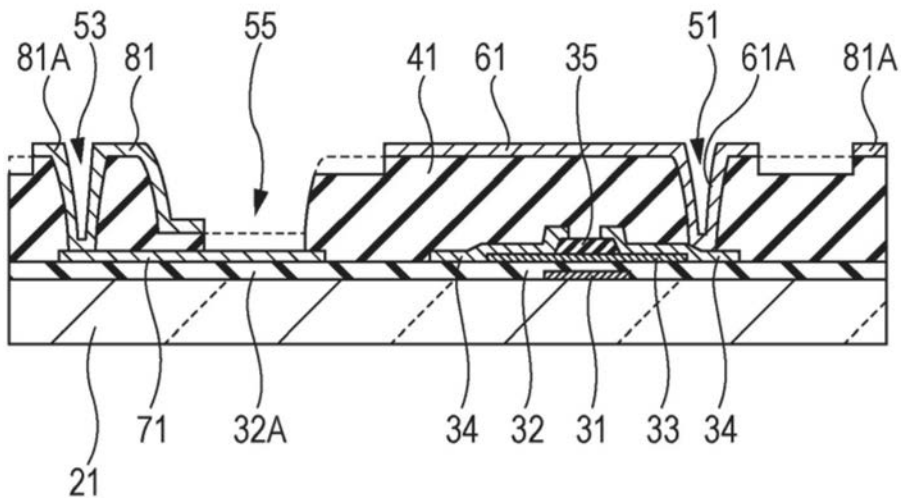


图8B

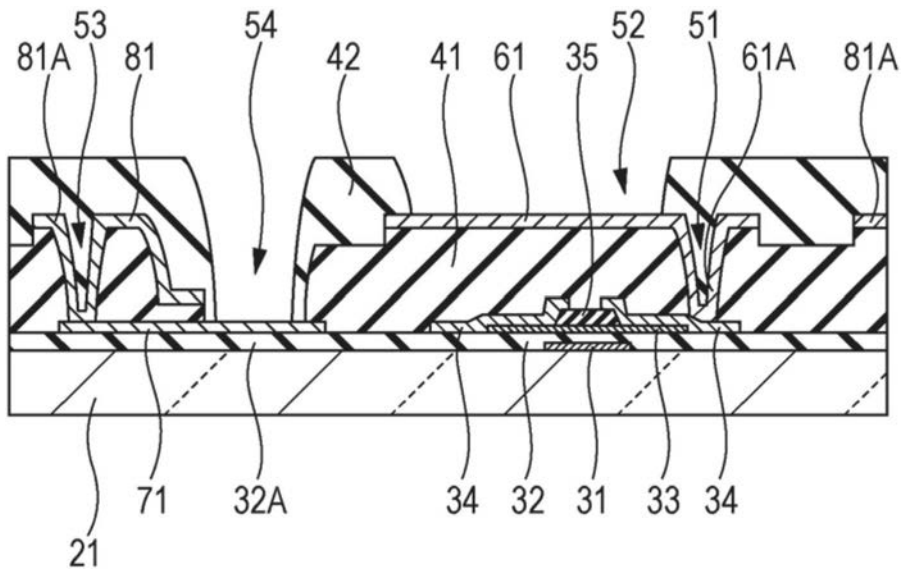


图9A

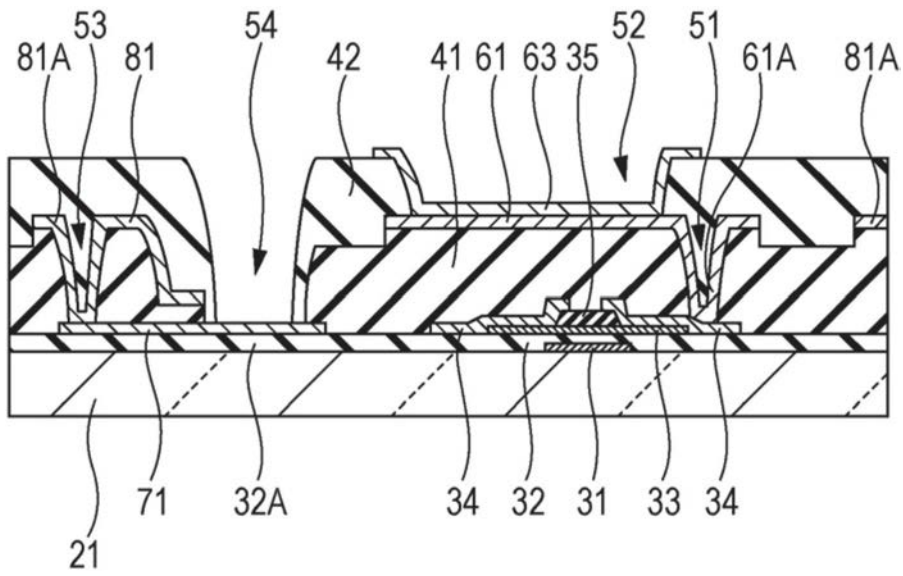


图9B

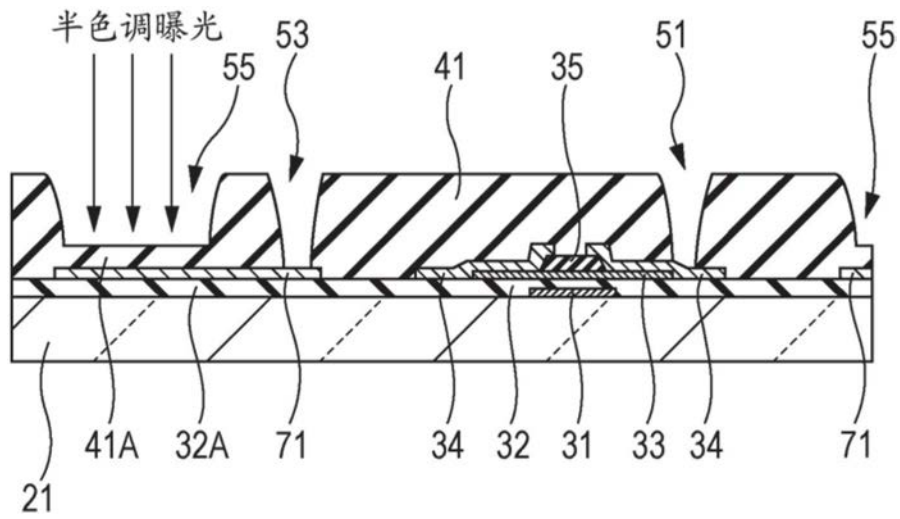


图11A

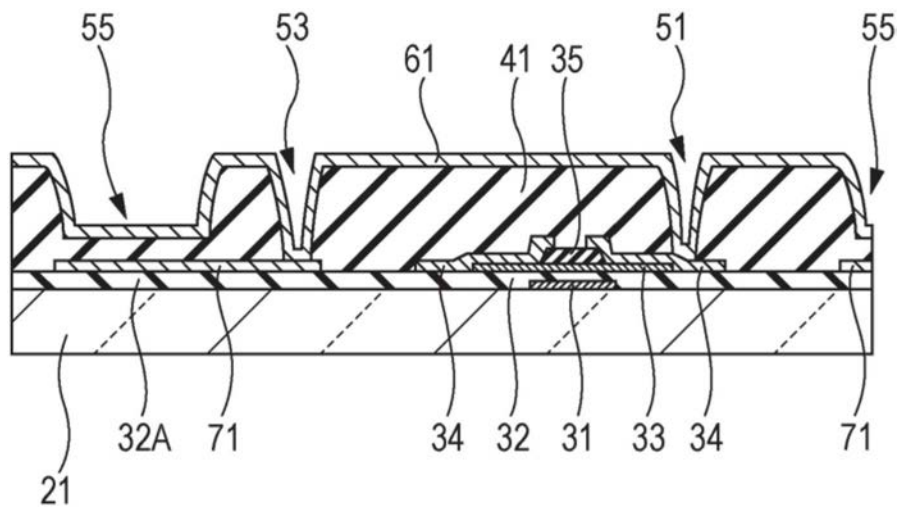


图11B

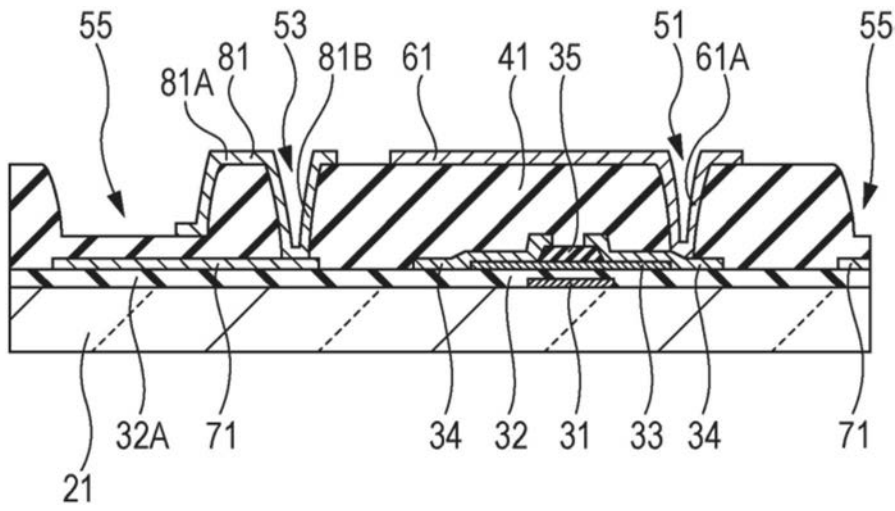


图12A

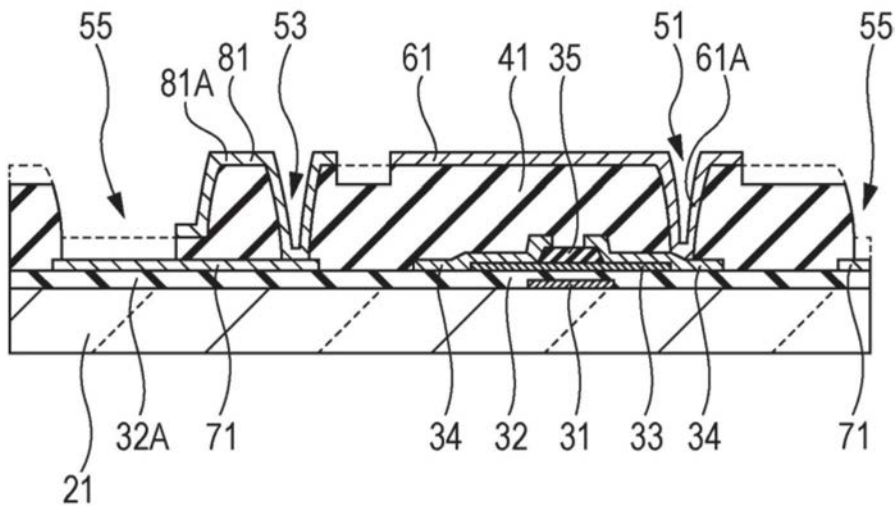
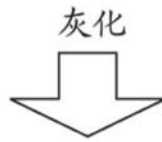


图12B

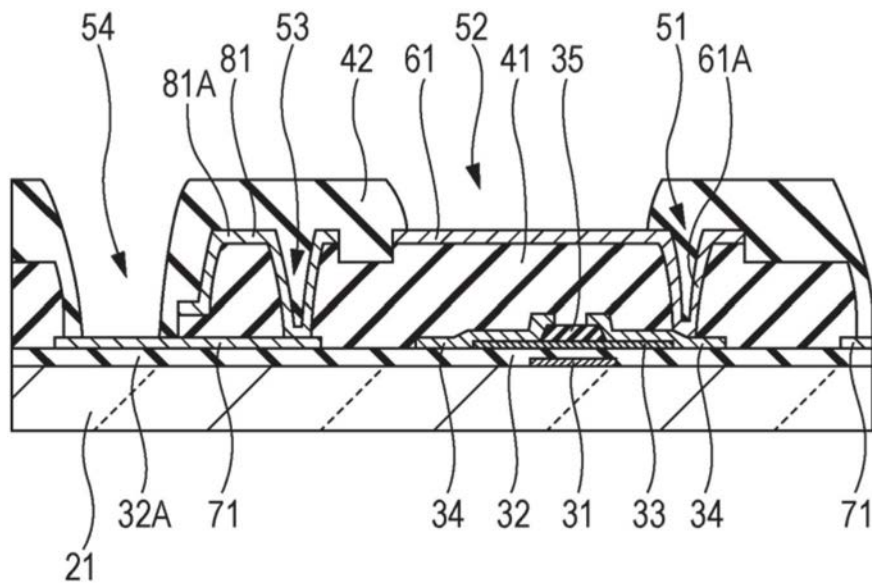


图13A

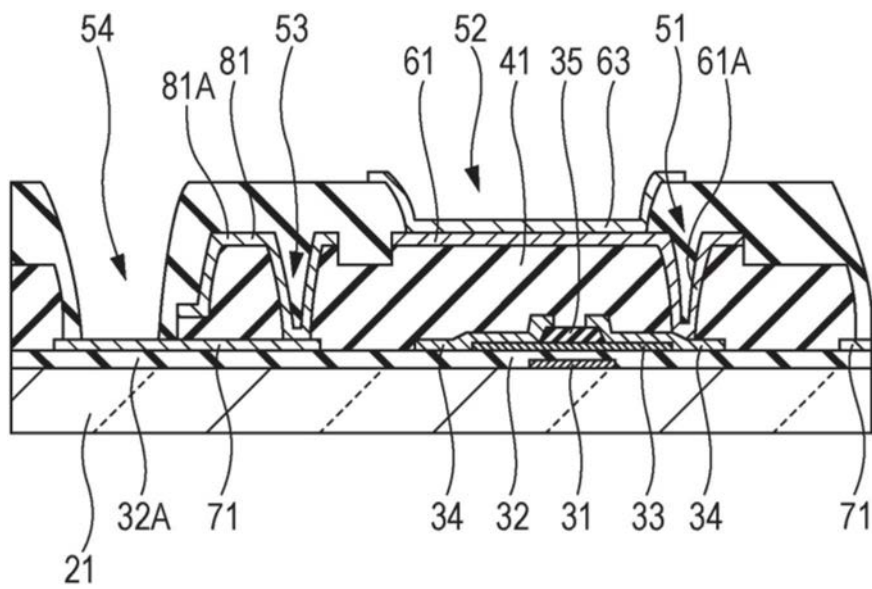


图13B

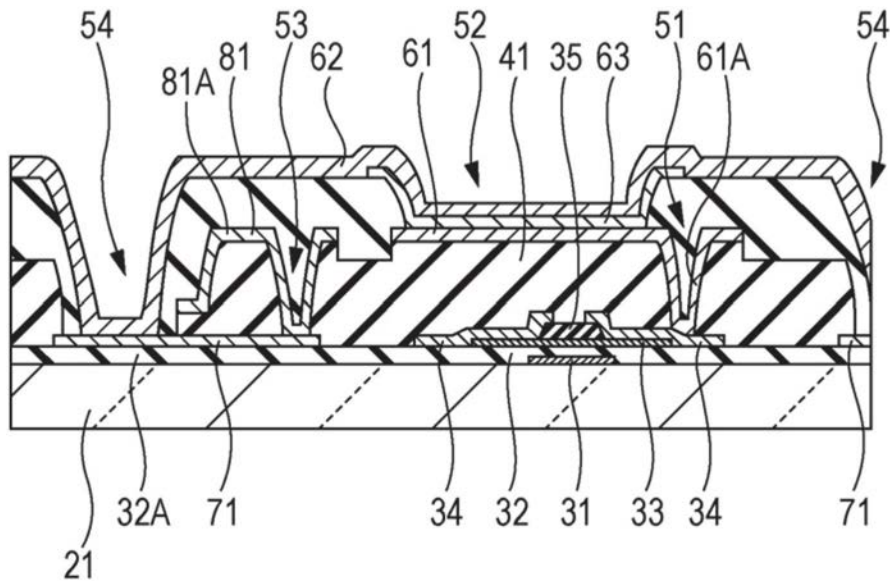


图14A

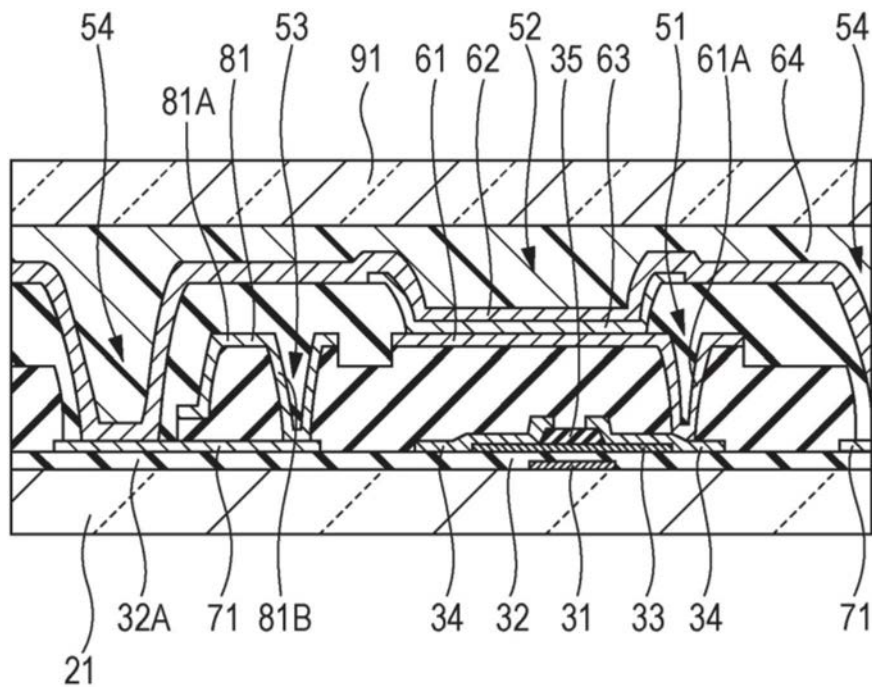


图14B

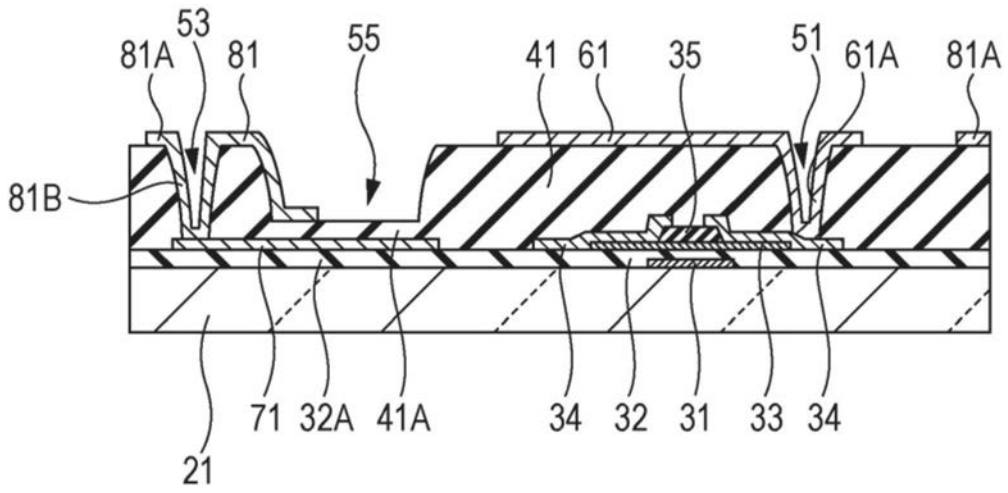


图15A

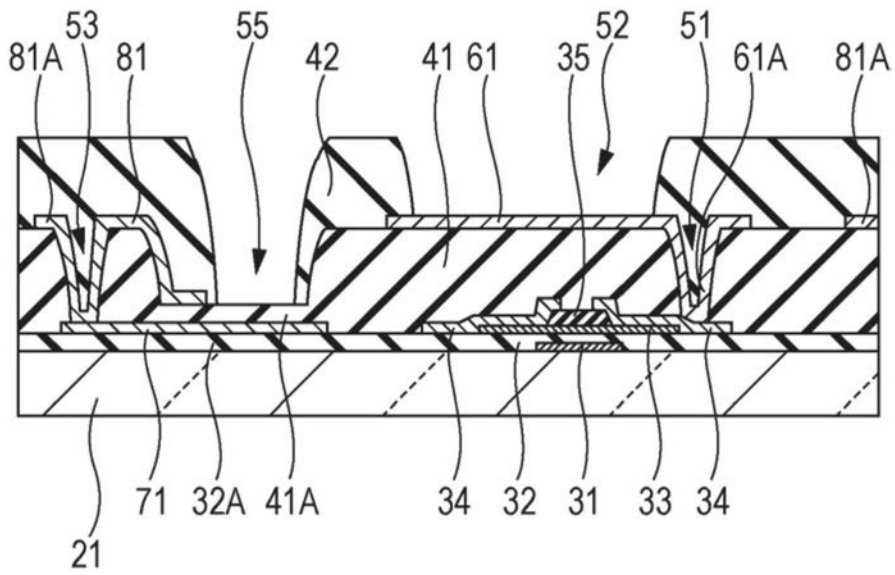


图15B

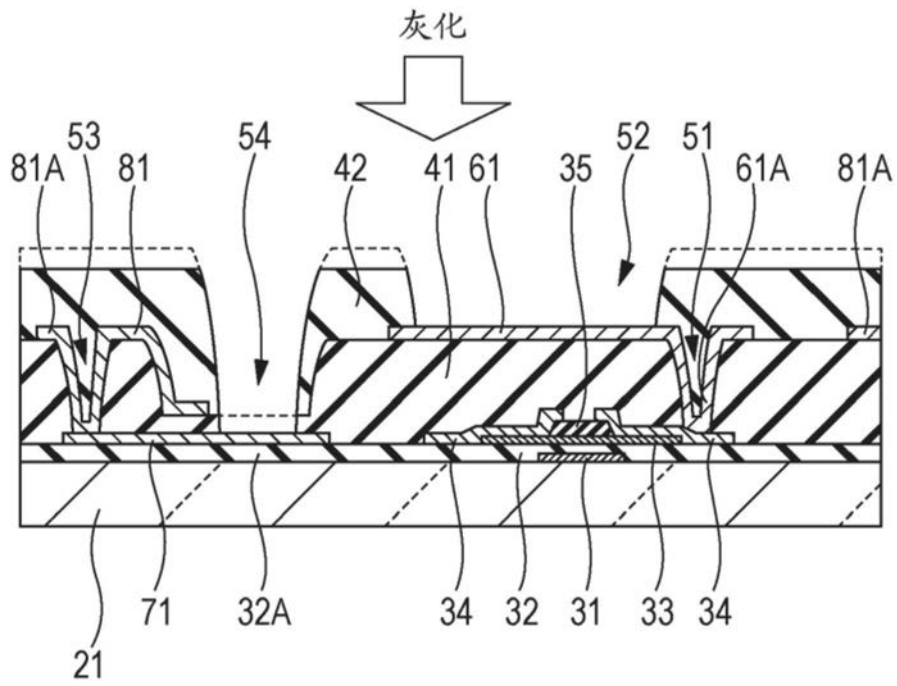


图16A

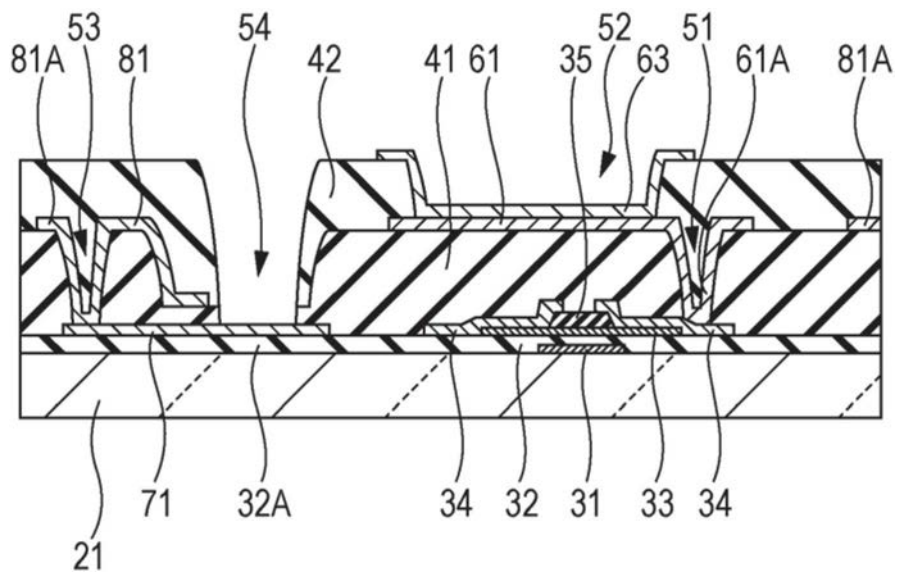


图16B

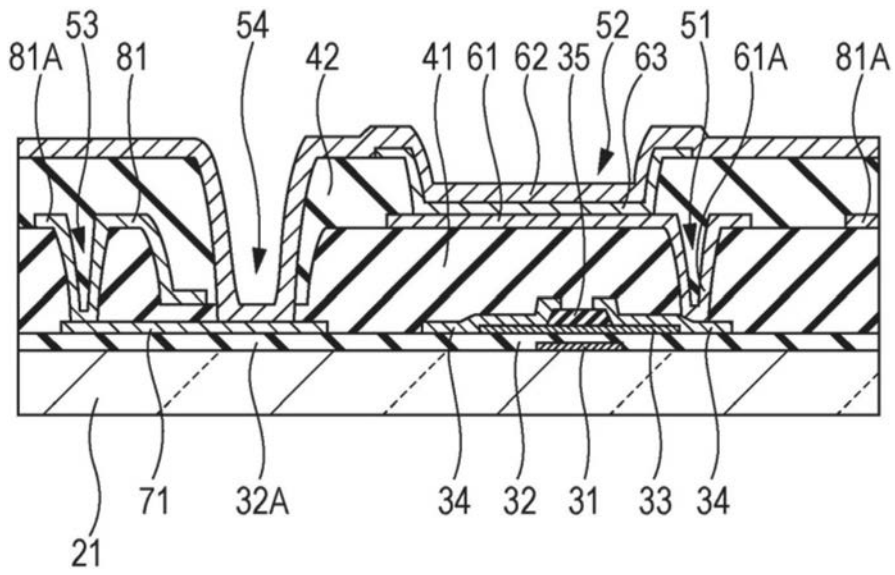


图17A

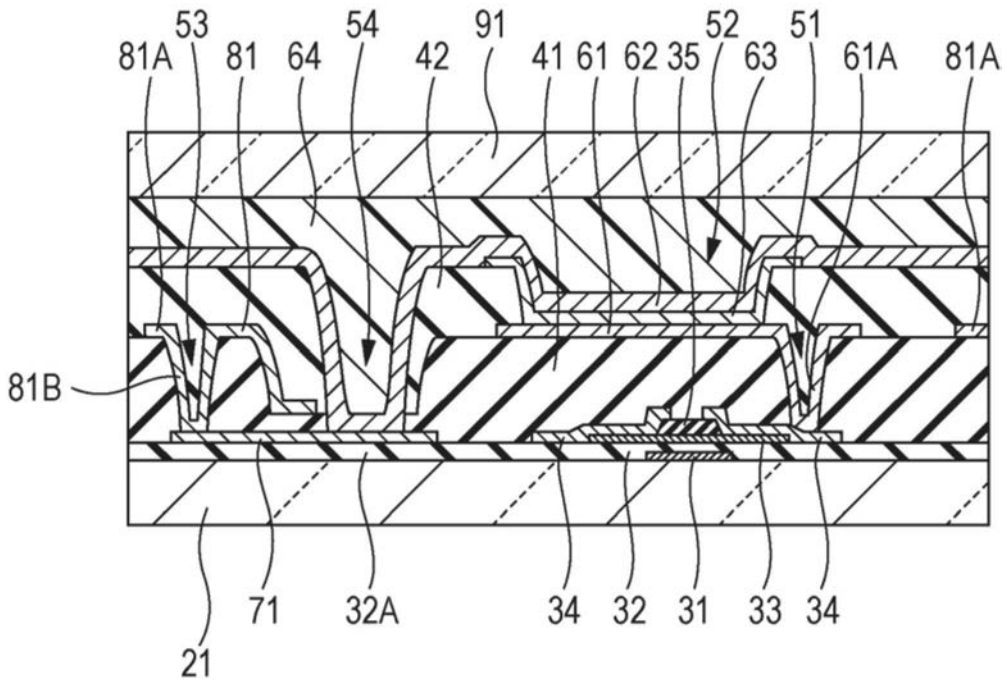


图17B

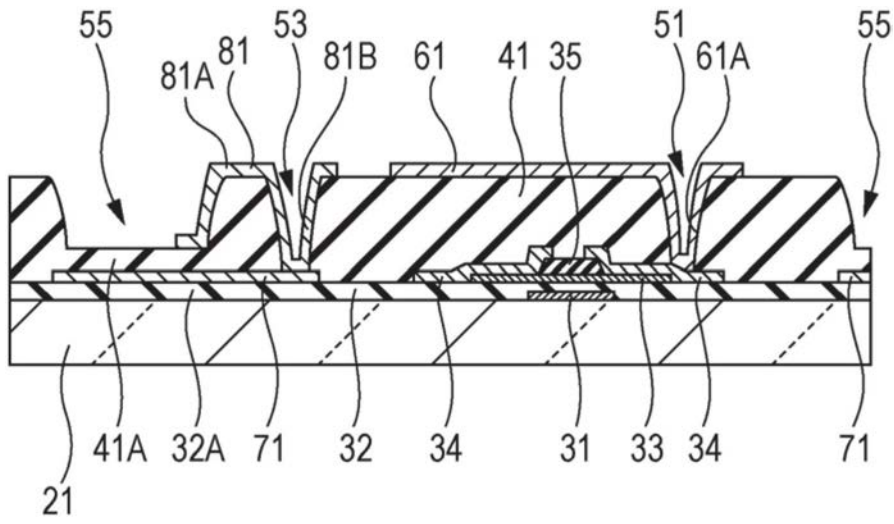


图18A

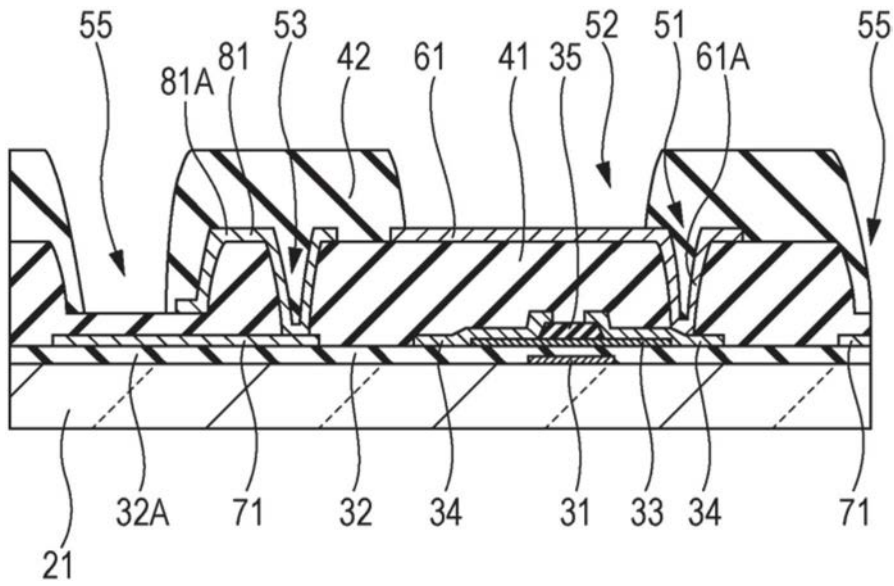


图18B

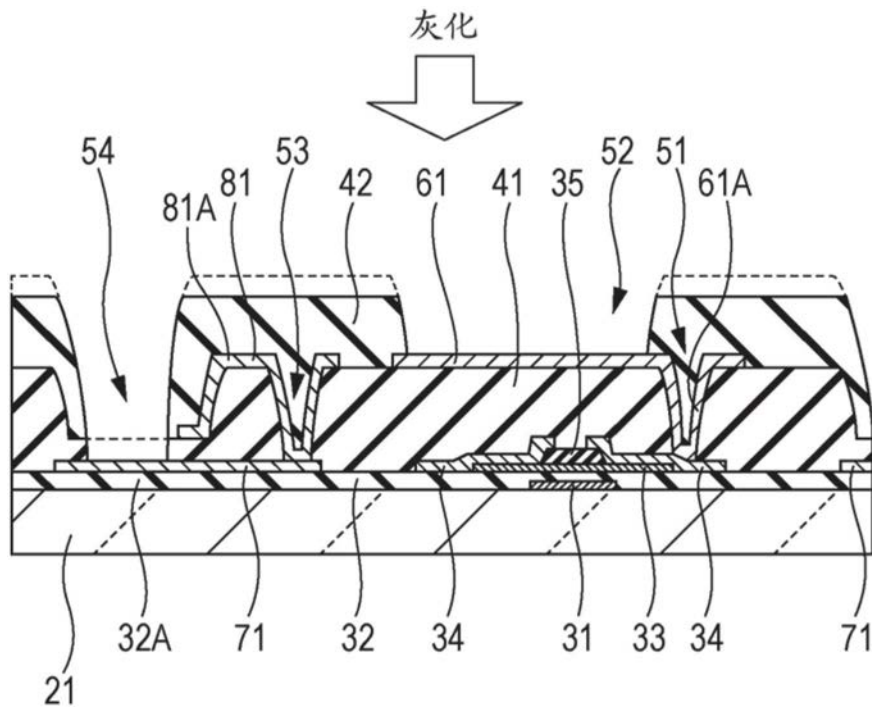


图19A

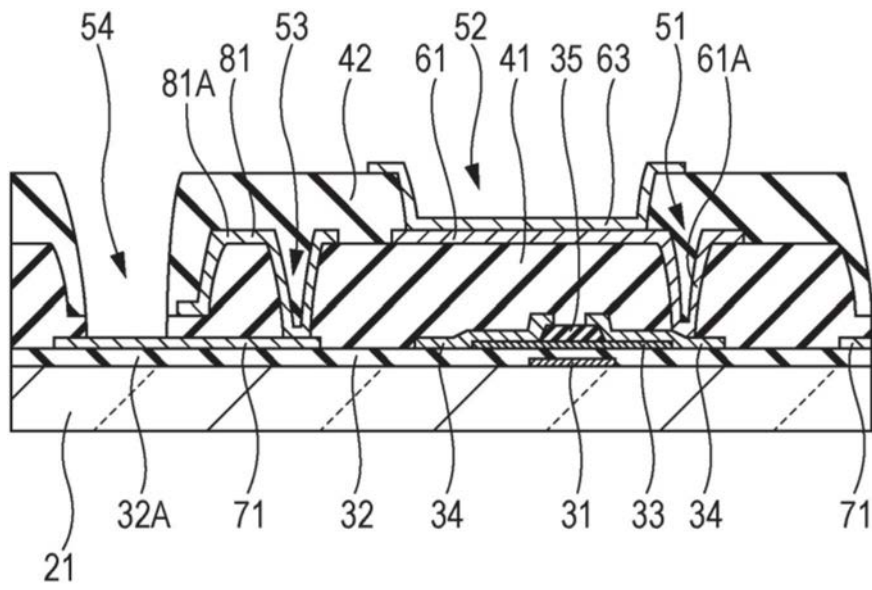


图19B

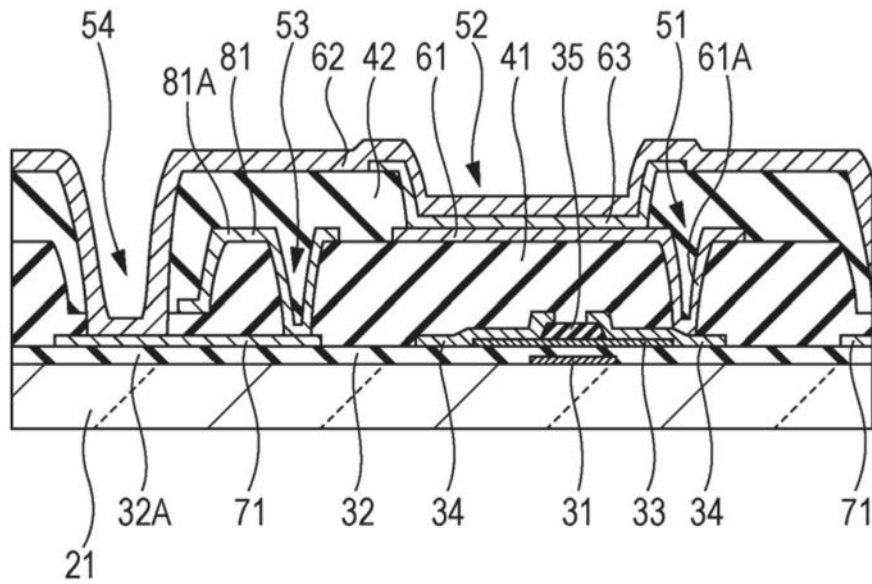


图20A

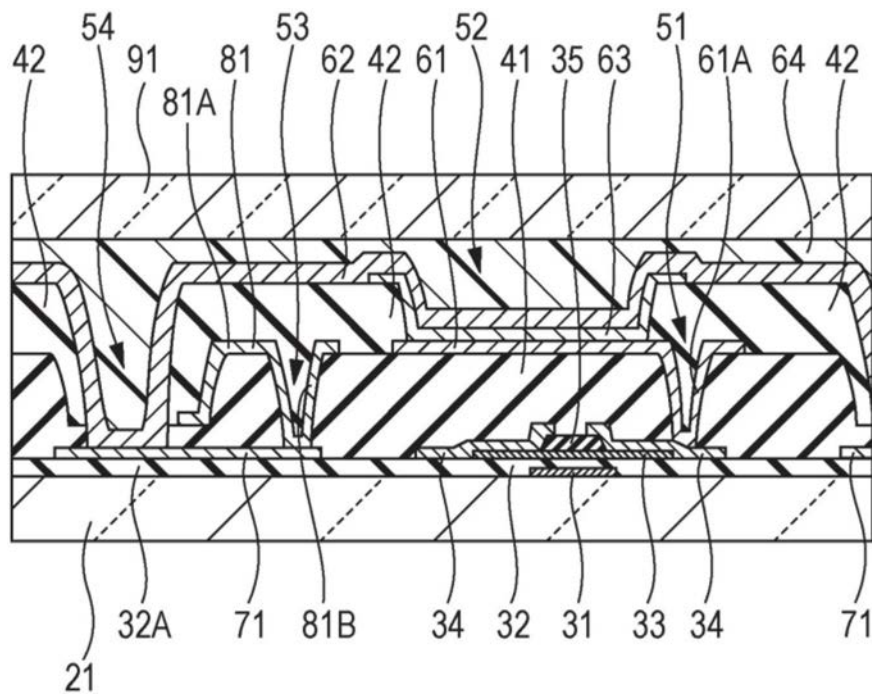


图20B

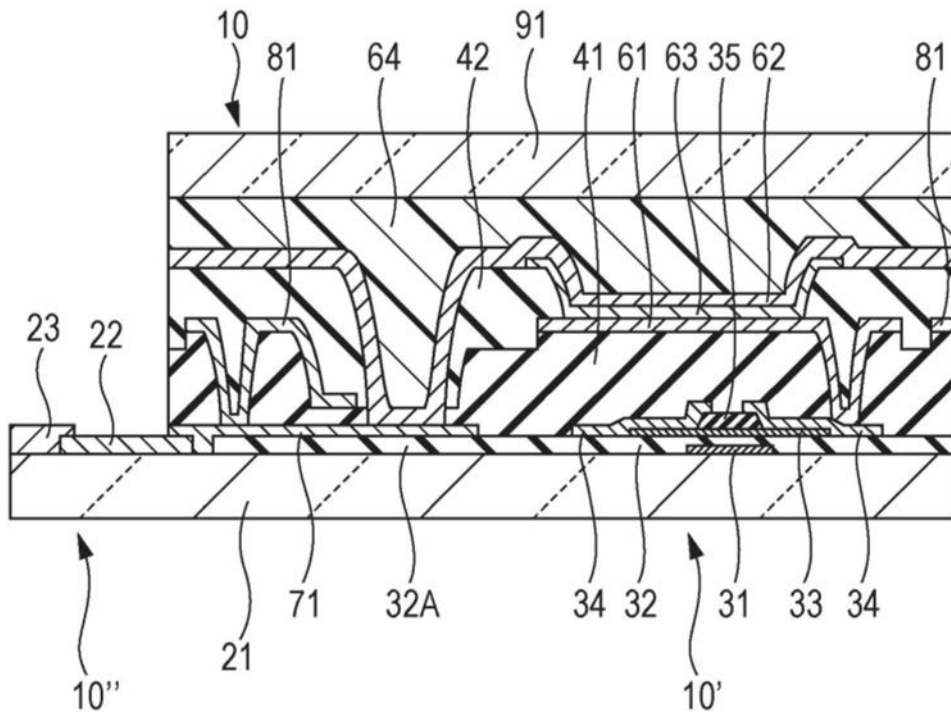


图21A

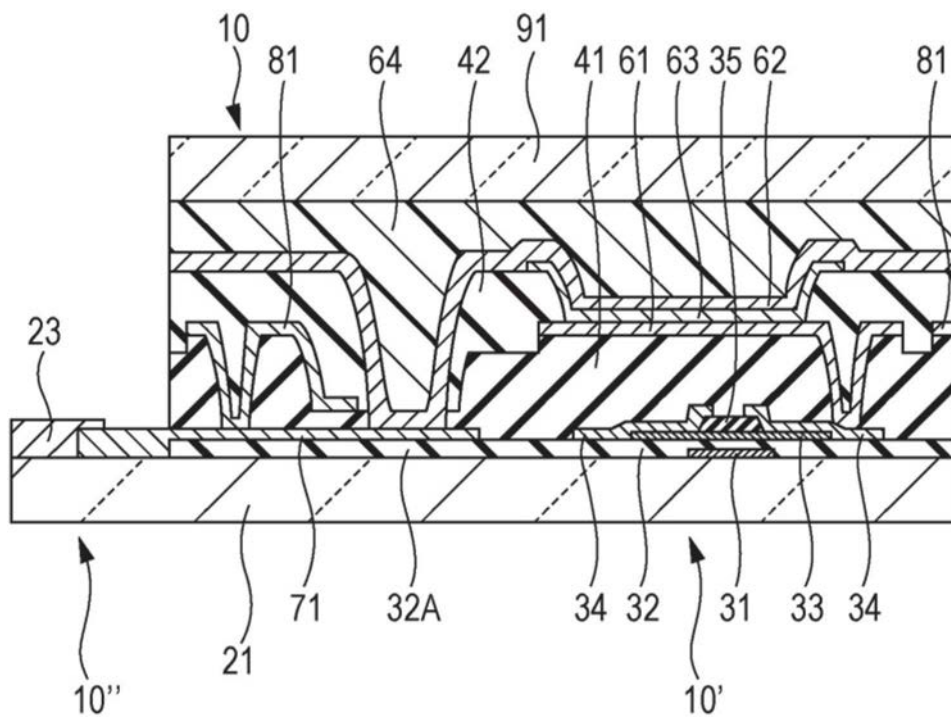


图21B

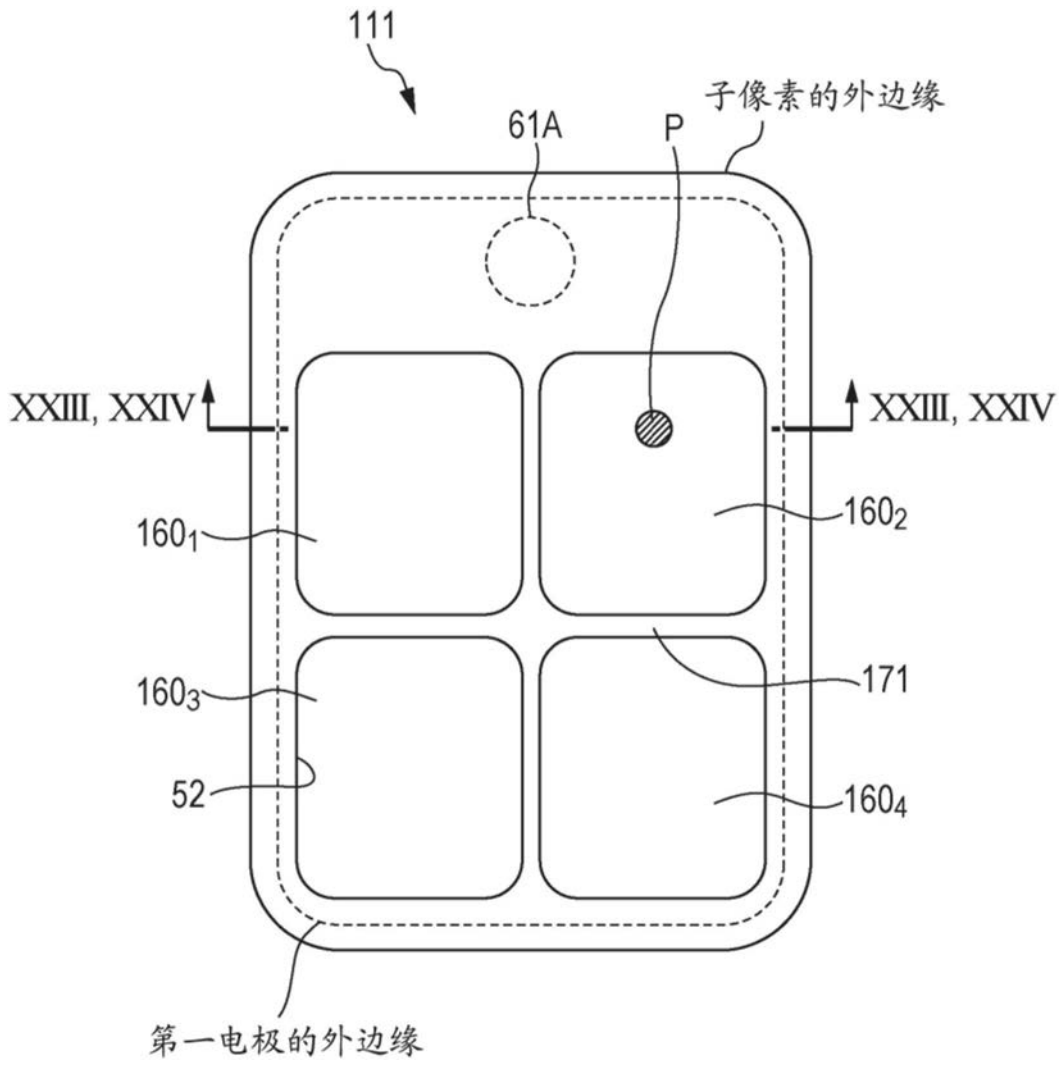


图22

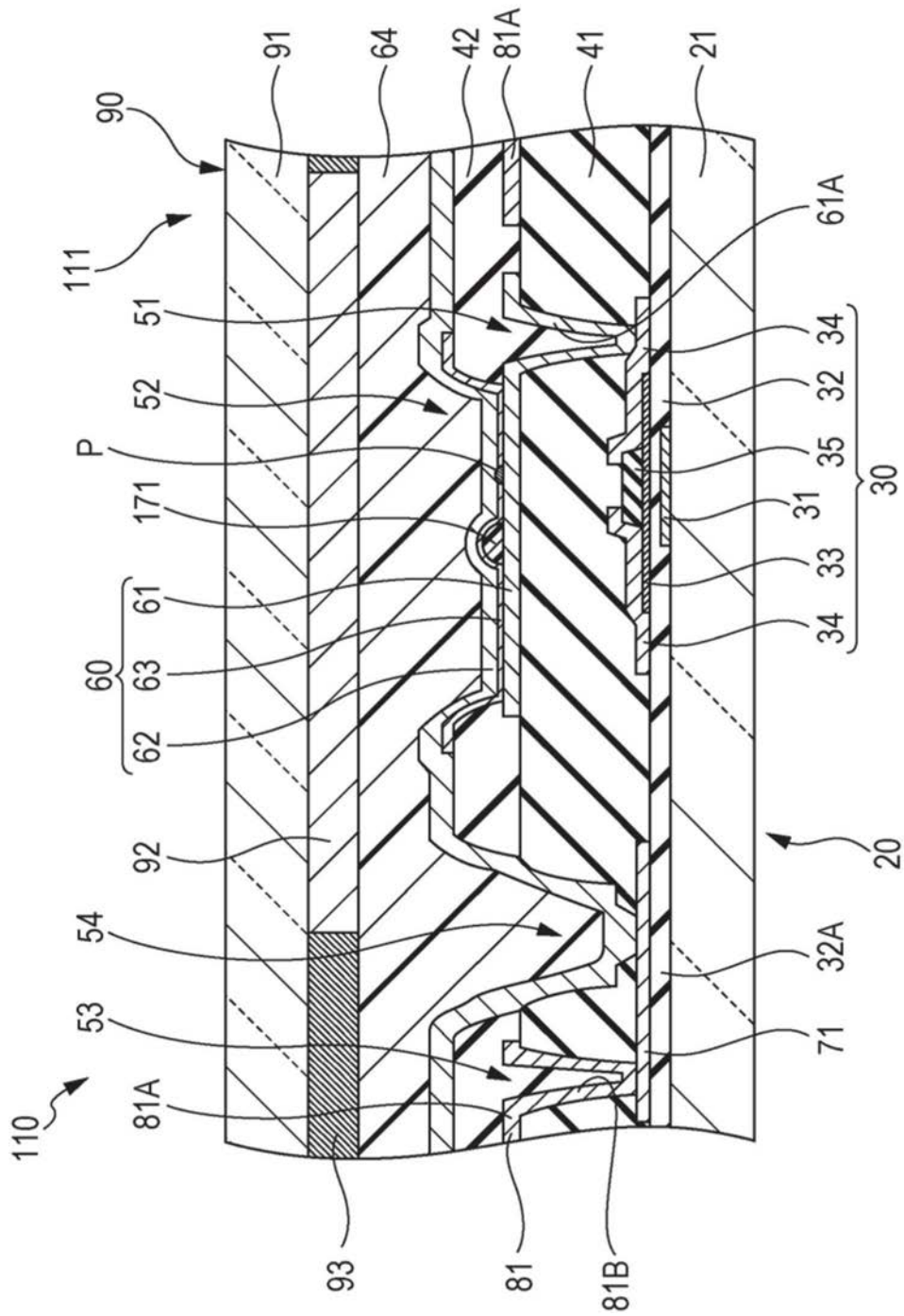


图23

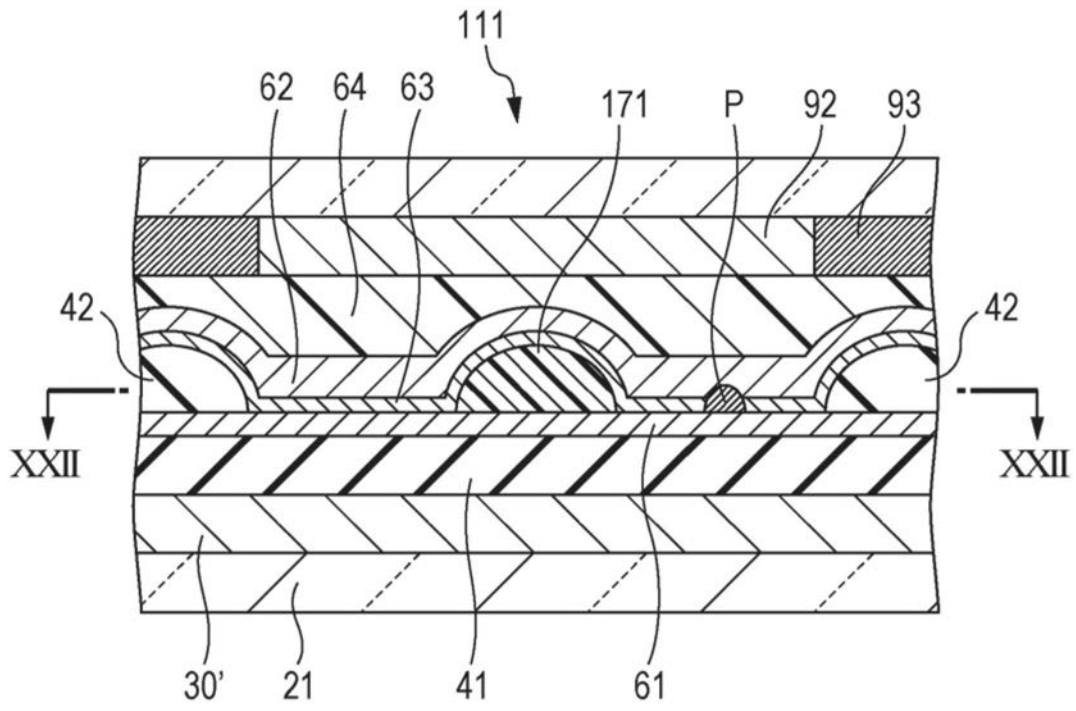


图24

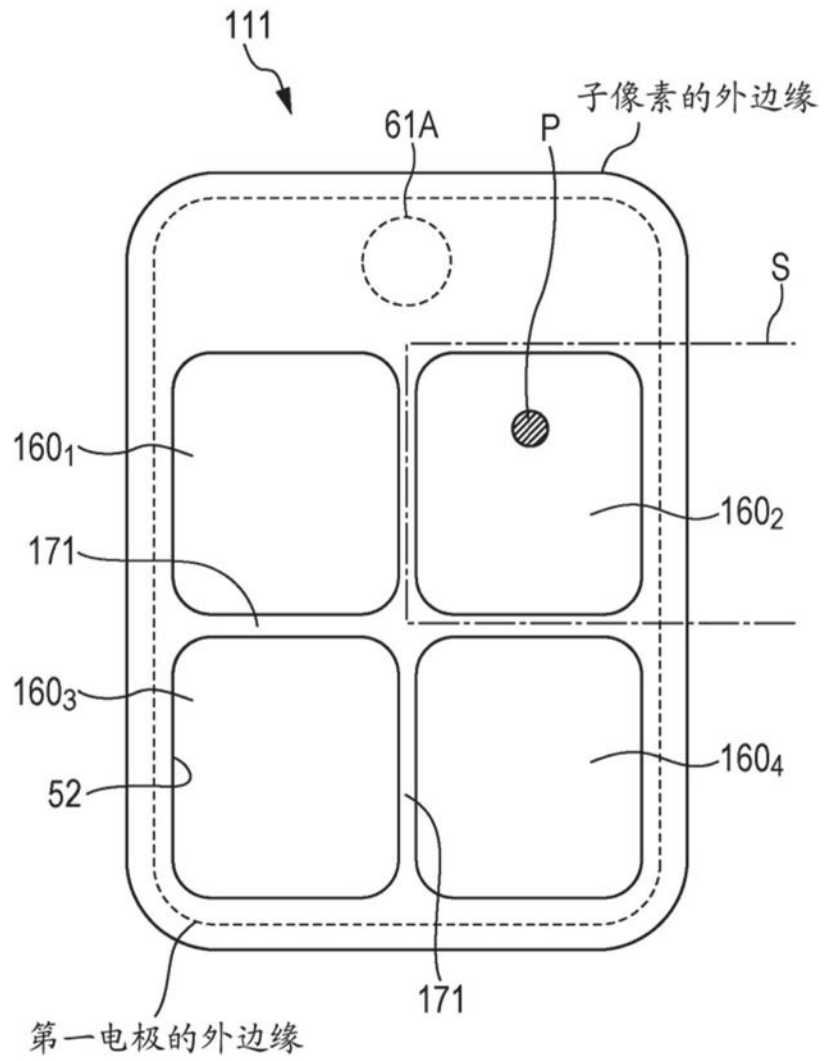


图25

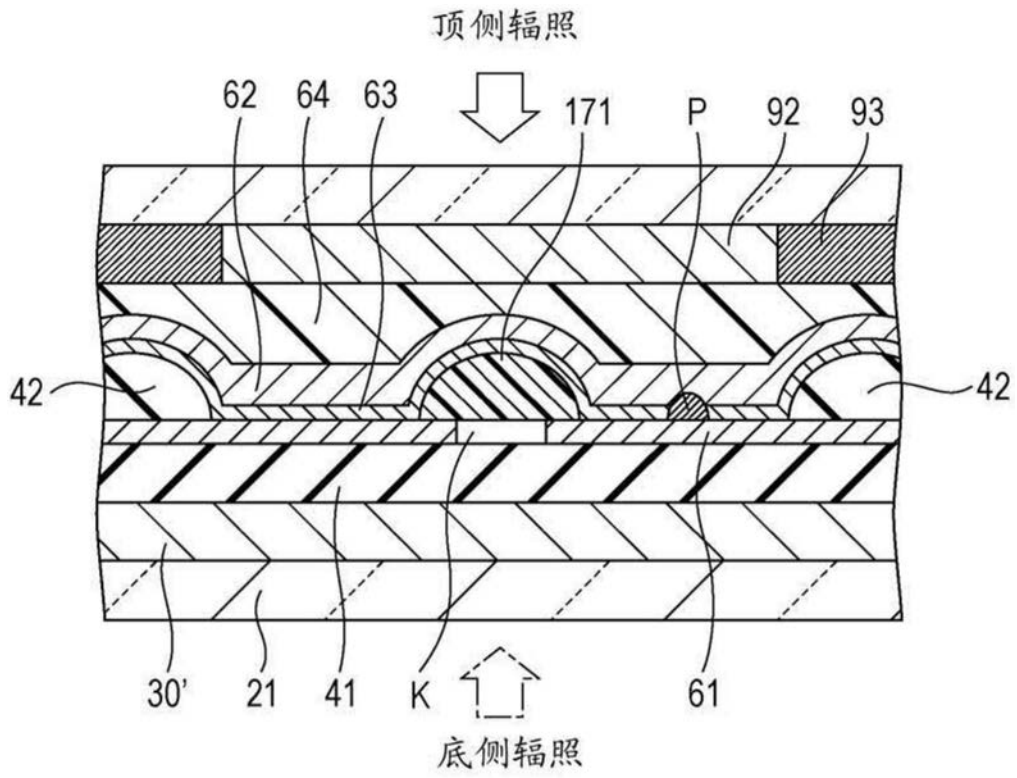


图26

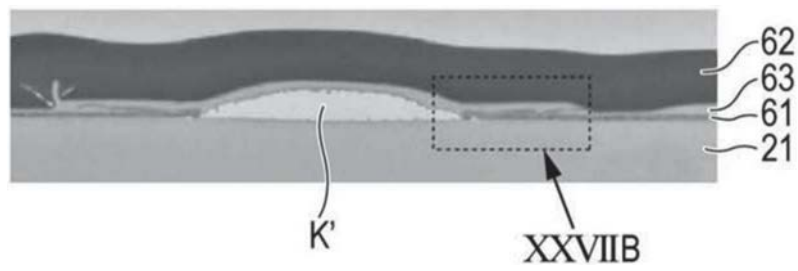


图27A

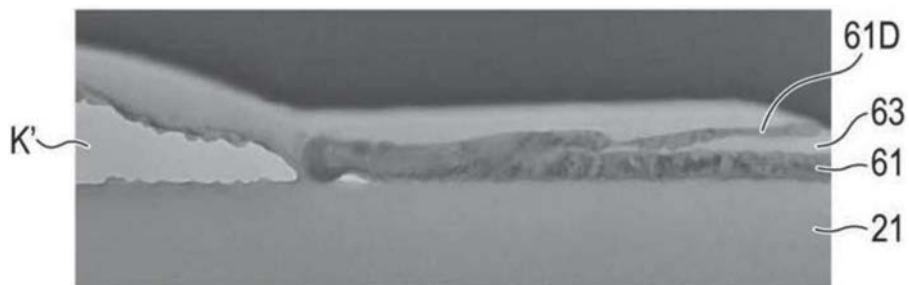


图27B

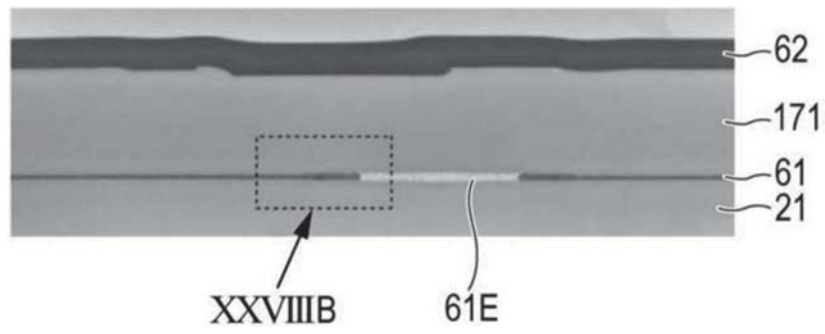


图28A

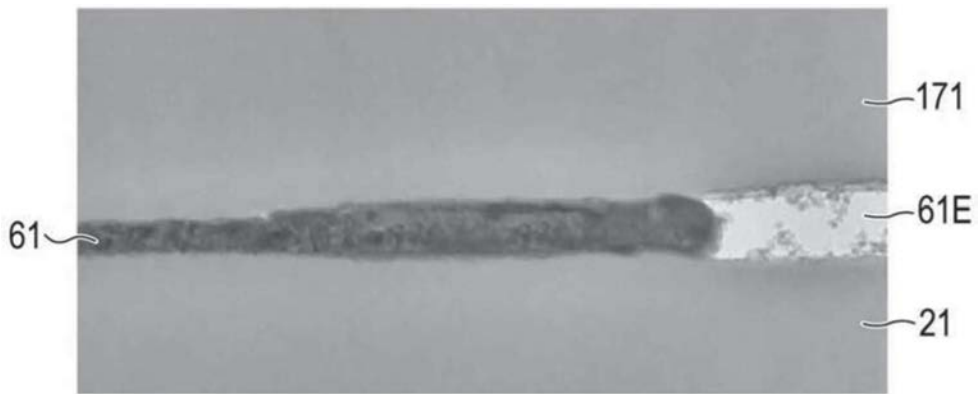


图28B

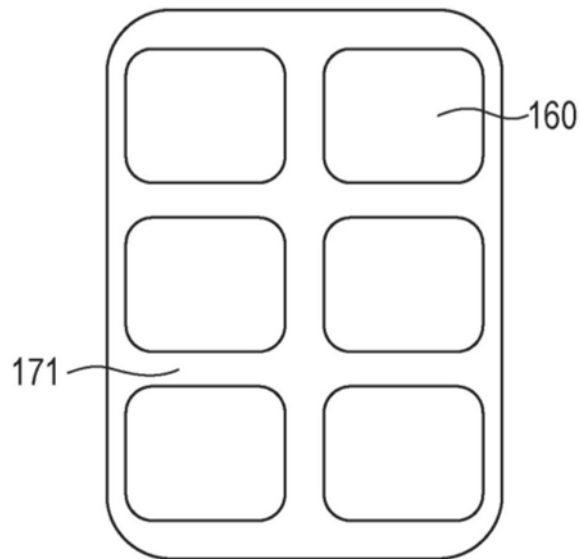


图29A

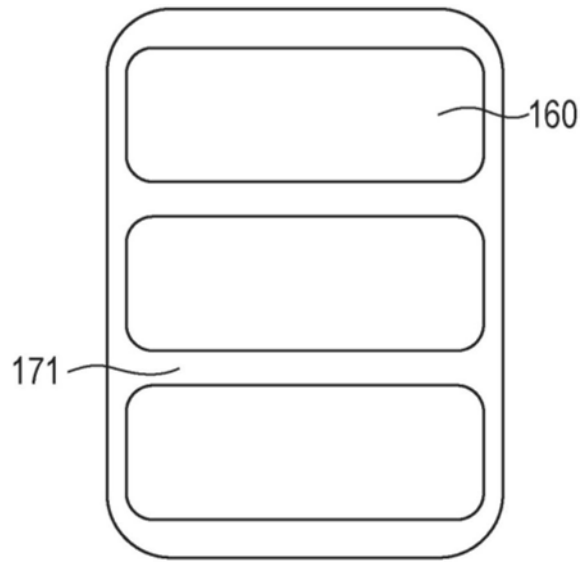


图29B

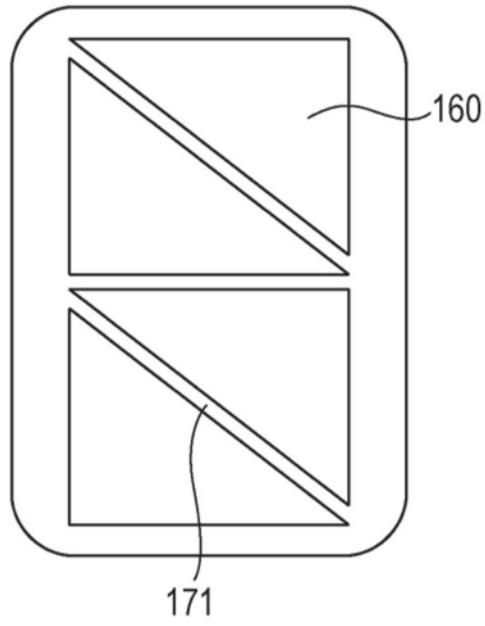


图29C

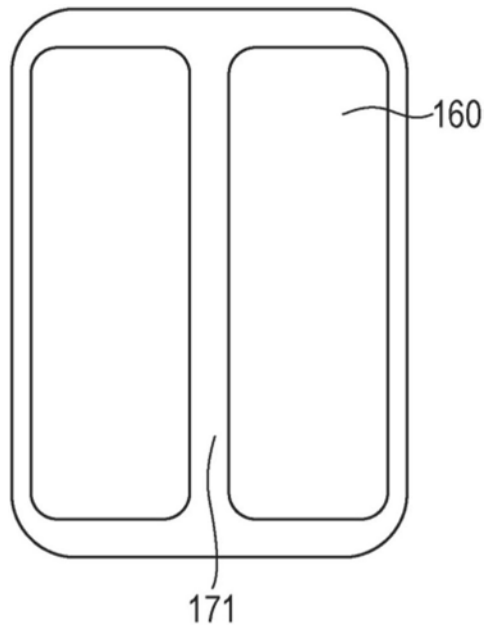


图29D

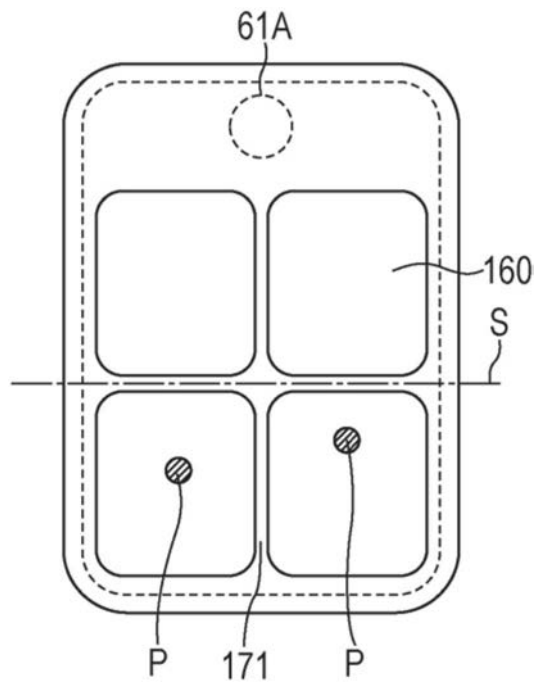


图30A

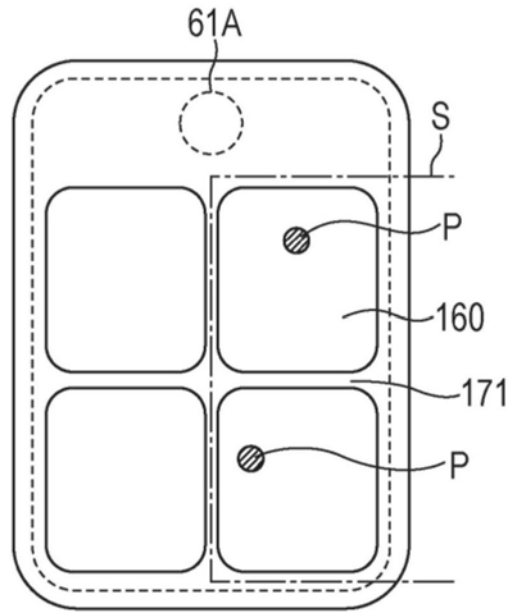


图30B

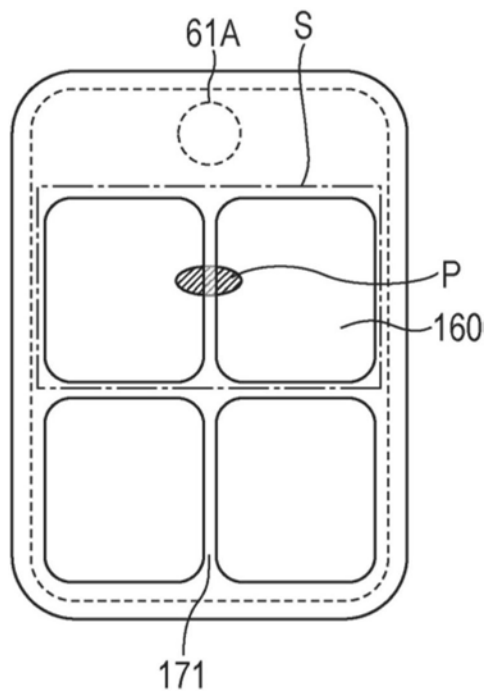


图30C

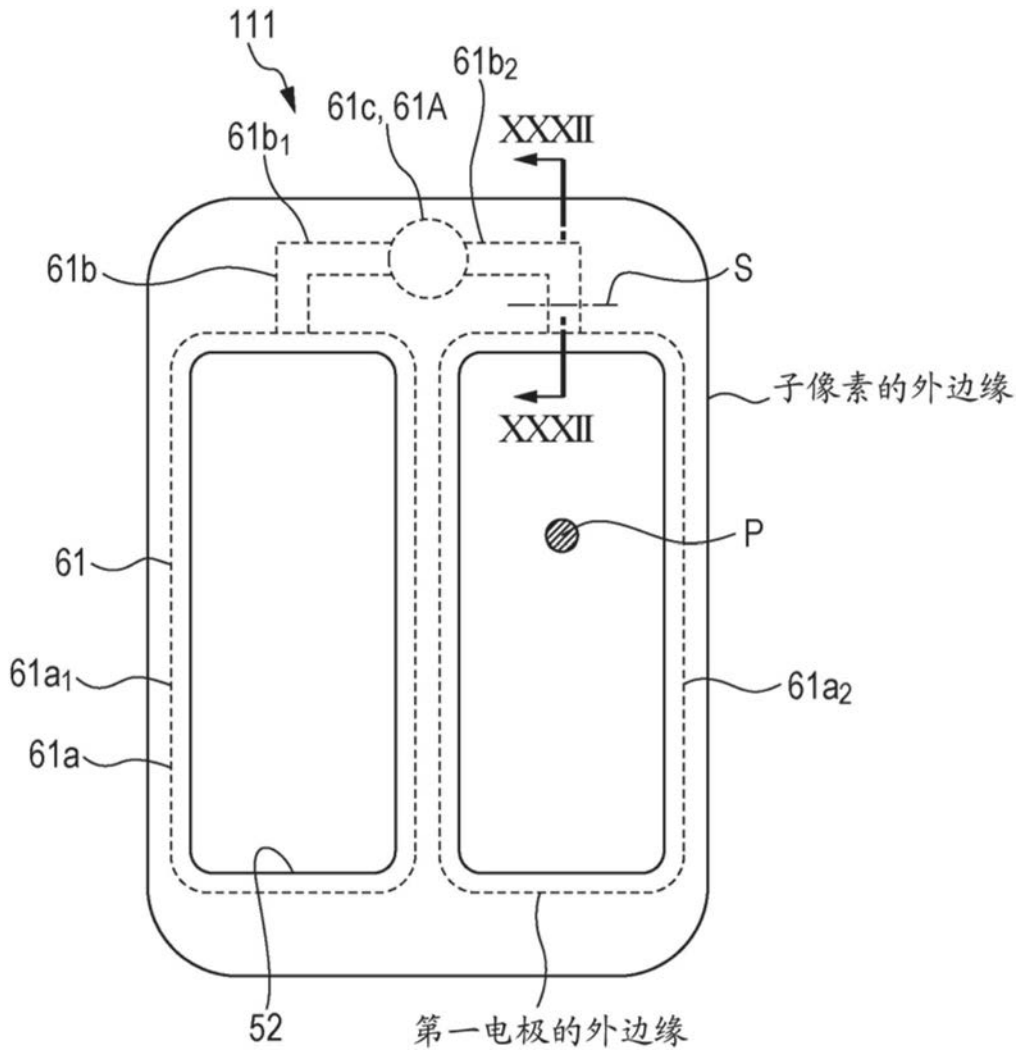


图31

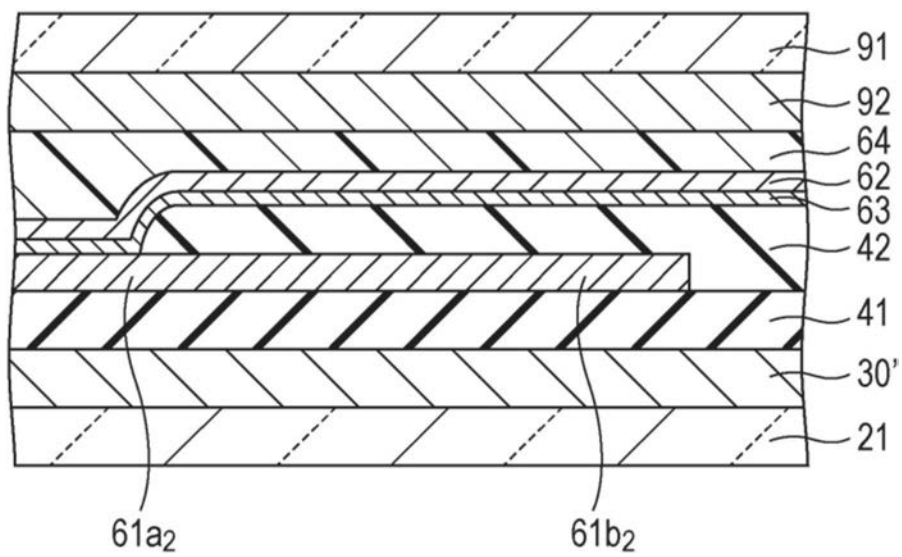


图32

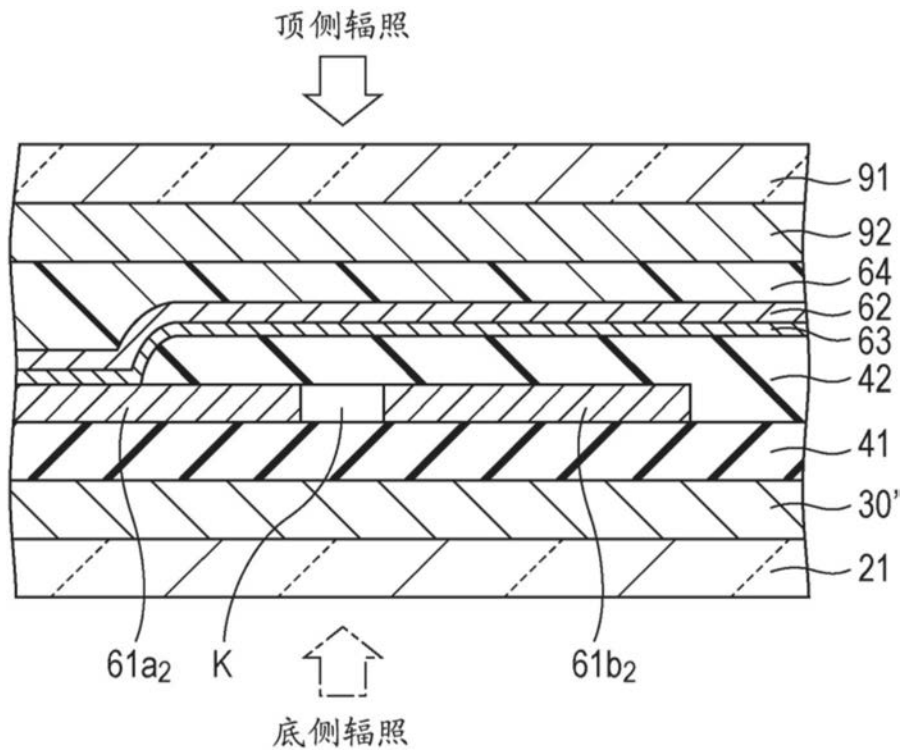


图33

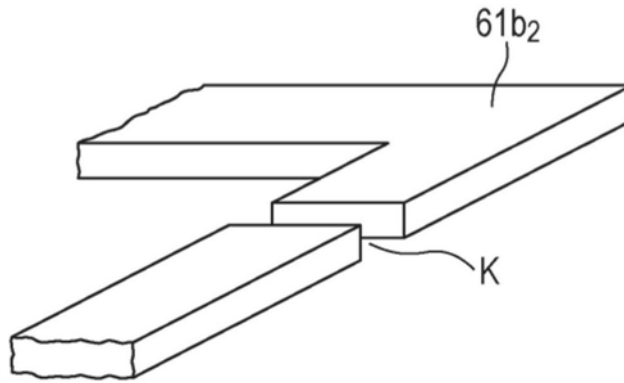


图34

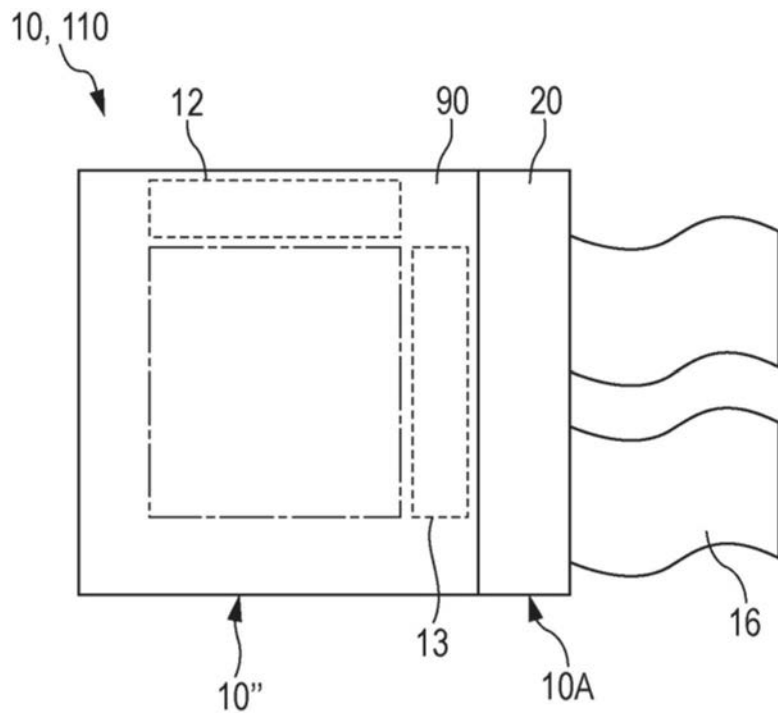


图35

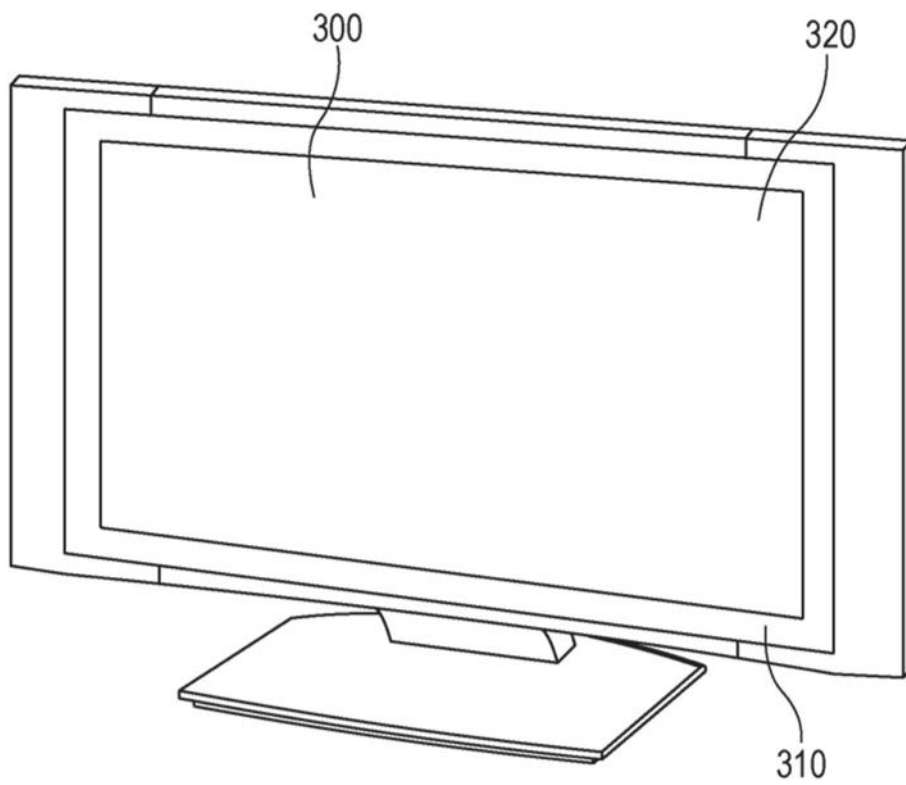


图36

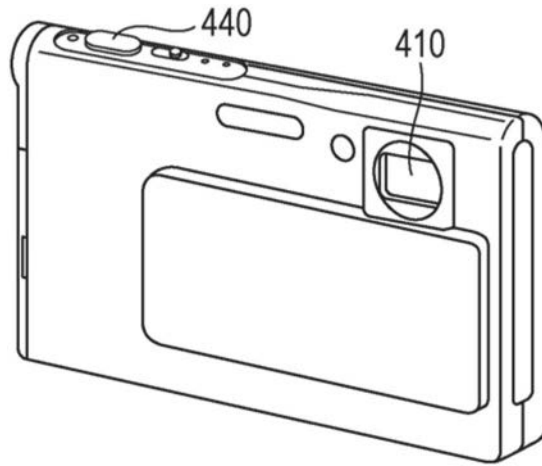


图37A

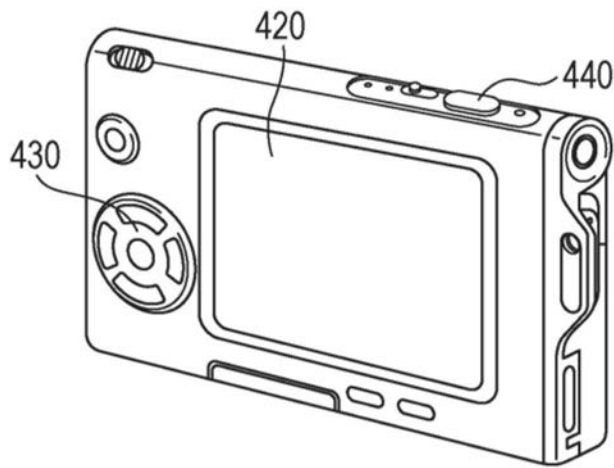


图37B

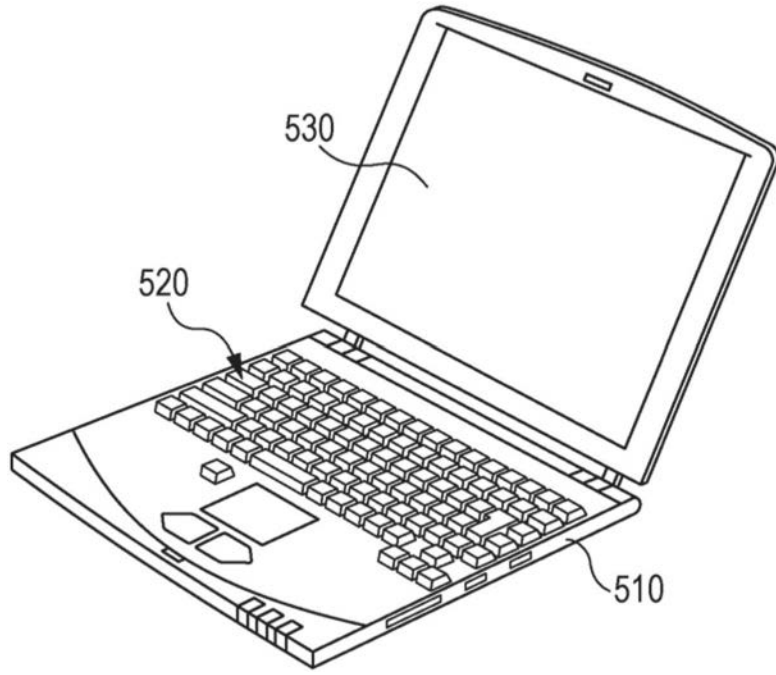


图38

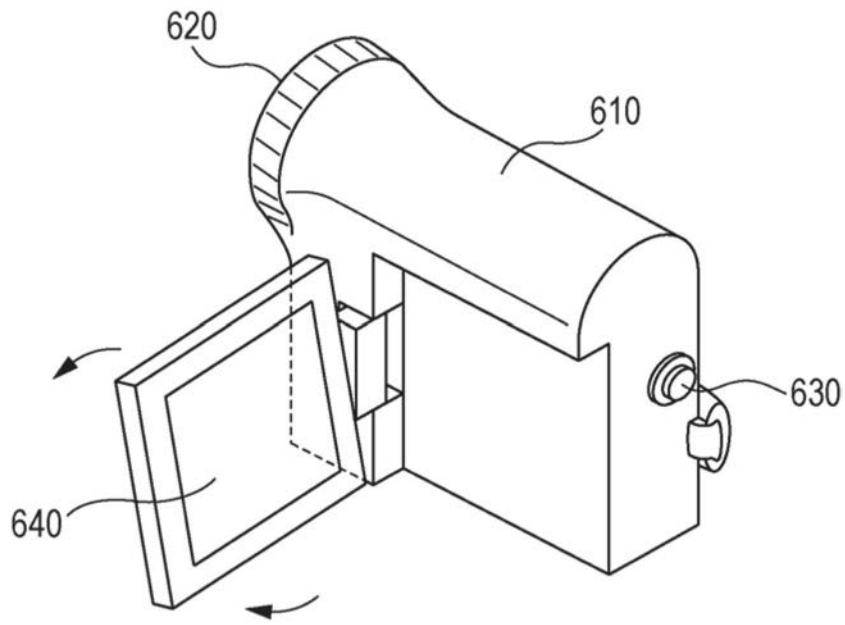


图39

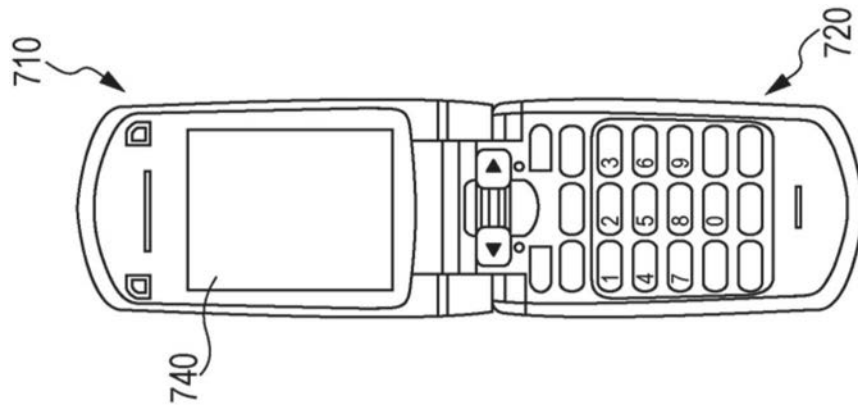


图40A

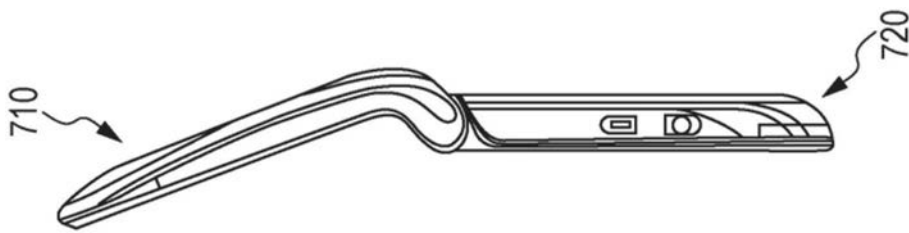


图40B

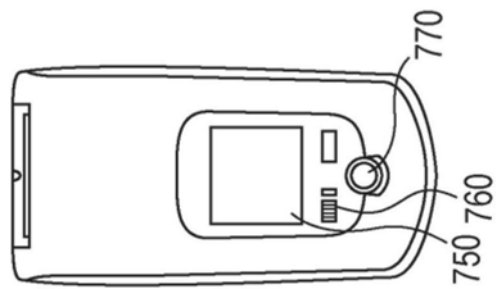


图40C

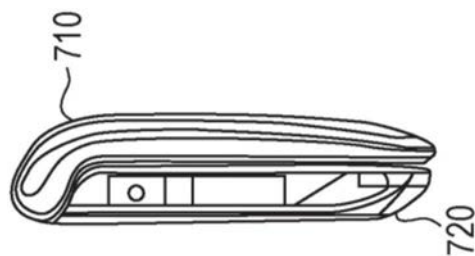


图40D

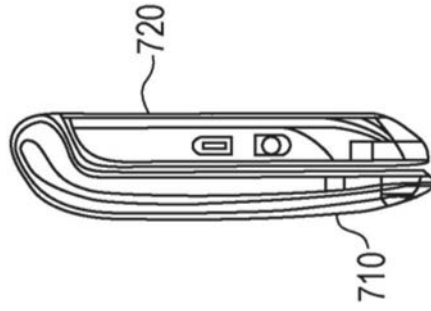


图40E

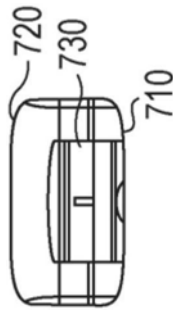


图40F



图40G

专利名称(译)	显示装置及其制造方法、修理显示装置的方法及电子设备		
公开(公告)号	CN108376697A	公开(公告)日	2018-08-07
申请号	CN201810153757.2	申请日	2013-03-20
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	上杉昌尚 山田二郎 师冈光雄 广升泰信		
发明人	上杉昌尚 山田二郎 师冈光雄 广升泰信		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3246 H01L27/3276 H01L51/0023 H01L51/5203 H01L51/5228 H01L2227/323 H01L2251/568		
代理人(译)	王景刚		
优先权	2012070933 2012-03-27 JP 2012277619 2012-12-20 JP 2012072826 2012-03-28 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本公开提供显示装置及其制造方法、修理显示装置的方法及电子设备。显示装置包括布置成二维矩阵的发光元件，其中发光元件包括设置在基板上的驱动电路、覆盖驱动电路和基板的第一绝缘层、发光部分以及第二绝缘层，在该发光部分中层叠有第一电极、具有发光层的有机层和第二电极，该第二绝缘层覆盖第一电极。

