



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107026244 B

(45) 授权公告日 2021. 08. 24

(21) 申请号 201710028451.X

(22) 申请日 2017.01.16

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107026244 A

(43) 申请公布日 2017.08.08

(30) 优先权数据
2016-013331 2016.01.27 JP

(73) 专利权人 株式会社半导体能源研究所
地址 日本神奈川县

(72) 发明人 神保安弘 横山浩平 岩城裕司
伊藤港 镰田太介

(74) 专利代理机构 北京信慧永光知识产权代理
有限责任公司 11290
代理人 周善来 王玉玲

(51) Int.Cl.
H01L 51/52 (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01)

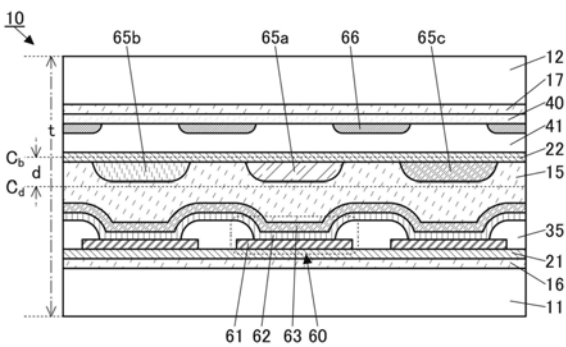
(56) 对比文件
CN 105009689 A, 2015.10.28
US 2015187857 A1, 2015.07.02
US 2013299789 A1, 2013.11.14
CN 103325812 A, 2013.09.25
US 2015179725 A1, 2015.06.25

审查员 孔敏

权利要求书2页 说明书36页 附图38页

(54) 发明名称
显示装置

(57) 摘要
提供一种高可靠性显示装置。提供一种能够反复弯折的柔性显示器。一种包括第一衬底、第二衬底、显示元件、遮光层、第一阻挡层以及粘合层的显示装置。第一衬底与第二衬底设置为彼此相对。显示元件、遮光层、第一阻挡层以及粘合层位于第一衬底与第二衬底之间。显示元件位于第一衬底与粘合层之间。遮光层位于第二衬底与粘合层之间。第一阻挡层包括位于遮光层与粘合层之间的区域。另外，第一阻挡层包含杨氏模量高于遮光层或粘合层的材料。



1. 一种显示装置,包括:
第一衬底;
第二衬底;
显示元件;
遮光层;
着色层;
第一阻挡层;以及
粘合层,
其中,所述第一衬底与所述第二衬底设置为彼此相对,
所述显示元件、所述遮光层、所述第一阻挡层、所述着色层以及所述粘合层位于所述第一衬底与所述第二衬底之间,
所述显示元件位于所述第一衬底与所述粘合层之间,
所述遮光层及所述着色层位于所述第二衬底与所述粘合层之间,
所述第一阻挡层包括位于所述遮光层与所述着色层之间的区域,
所述着色层位于所述第一阻挡层与所述粘合层之间,
所述第一阻挡层的杨氏模量大于或等于10GPa且小于或等于1000GPa,
并且,所述显示装置的中立面和所述第一阻挡层的中立面之间的距离除以所述显示装置的总厚度得到的值为0以上且0.3以下。
2. 根据权利要求1所述的显示装置,
其中所述遮光层位于所述第一阻挡层与所述第二衬底之间。
3. 根据权利要求1所述的显示装置,其中所述第一阻挡层的杨氏模量高于所述遮光层及所述粘合层中的至少一个的杨氏模量。
4. 根据权利要求1所述的显示装置,其中所述第一衬底及所述第二衬底具有柔性并包含杨氏模量低于所述第一阻挡层的杨氏模量的材料。
5. 根据权利要求1所述的显示装置,还包括第二阻挡层,
其中所述第二阻挡层包括位于所述第一衬底与所述显示元件之间的区域,
并且所述第二阻挡层包含杨氏模量高于所述遮光层的材料。
6. 根据权利要求1所述的显示装置,其中所述第一阻挡层包含氧化硅、氧氮化硅、氮氧化硅、氮化硅、氧化铝以及氮化铝中的至少一个。
7. 根据权利要求6所述的显示装置,其中在所述第一阻挡层中层叠有两个以上的绝缘膜。
8. 根据权利要求1所述的显示装置,还包括晶体管,
其中所述晶体管位于所述第一衬底与所述粘合层之间。
9. 根据权利要求1所述的显示装置,还包括导电层,
其中所述导电层位于所述第一阻挡层与所述第二衬底之间,
并且所述导电层具有岛状的顶面形状。
10. 根据权利要求9所述的显示装置,其中所述导电层包含金属氧化物。
11. 根据权利要求9所述的显示装置,
其中所述导电层包含金属或合金,

并且所述导电层具有网状的顶面形状。

12. 根据权利要求9所述的显示装置, 其中所述导电层包括位于所述遮光层与所述第一阻挡层之间的区域并包括与所述遮光层重叠的区域。

显示装置

技术领域

[0001] 本发明的一个方式涉及一种显示装置。本发明的一个方式涉及一种具有柔性的显示装置。

[0002] 注意,本发明的一个方式不局限于上述技术领域。作为本说明书等所公开的本发明的一个方式的技术领域的一个例子,可以举出半导体装置、显示装置、发光装置、蓄电装置、存储装置、电子设备、照明装置、输入装置、输入输出装置、其驱动方法或者其制造方法。

[0003] 在本说明书等中,半导体装置是指通过利用半导体特性而能够工作的所有装置。晶体管、半导体电路、运算装置以及存储装置等都是半导体装置的一个方式。另外,摄像装置、电光装置、发电装置(包括薄膜太阳能电池、有机薄膜太阳能电池等)以及电子设备有时包括半导体装置。

背景技术

[0004] 已知应用有机EL(Electro Luminescence:电致发光)元件或液晶元件的显示装置。作为显示装置的一个例子,除了上述显示装置以外,还可以举出具备发光二极管(LED)等发光元件的发光装置、以电泳方式等进行显示的电子纸等。

[0005] 有机EL元件的基本结构是在一对电极之间夹有包含发光性有机化合物的层的结构。通过对该元件施加电压,可以得到来自发光性有机化合物的发光。应用上述有机EL元件的显示装置可以实现薄型、轻量、高对比度且低功耗的显示装置。

[0006] 专利文献1公开了使用有机EL元件的柔性发光装置。

[0007] [专利文献1]日本专利申请公开第2014-197522号公报

[0008] 已知有机EL元件在包含水等杂质的环境下劣化。由此,为了抑制杂质的侵入,优选设置由具有该杂质不易于扩散的特性(阻挡性)的材料构成的阻挡层。

[0009] 另外,通过在柔性衬底(薄膜)上形成如晶体管等半导体元件或如有机EL元件等显示元件,可以实现以柔性显示器为代表的柔性装置。提高柔性衬底的防潮性比较困难,因此,设置上述阻挡层尤为重要。

[0010] 但是,由于伴随柔性装置的弯折等变形而产生的应力,有时具有高阻挡性的材料会产生裂缝,使得阻挡性显著降低。

发明内容

[0011] 本发明的一个方式的目的之一是提供一种高可靠性显示装置。本发明的一个方式的目的之一是提供一种高可靠性的柔性装置,尤其是提供一种高可靠性的柔性显示器。本发明的一个方式的目的之一是提供一种能够反复弯折的柔性装置,尤其是提供一种能够反复弯折的柔性显示器。

[0012] 另外,本发明的一个方式的目的之一是提供一种具有新颖的结构显示装置或电子设备等。

[0013] 注意,这些目的的记载并不妨碍其他目的的存在。本发明的一个方式并不一定需

要实现所有上述目的。另外,可以从说明书等的记载抽出上述以外的目的。

[0014] 本发明的一个方式是一种包括第一衬底、第二衬底、显示元件、遮光层、第一阻挡层以及粘合层的显示装置。第一衬底与第二衬底设置为彼此相对。显示元件、遮光层、第一阻挡层以及粘合层位于第一衬底与第二衬底之间。显示元件位于第一衬底与粘合层之间。遮光层位于第二衬底与粘合层之间。第一阻挡层包括位于遮光层与粘合层之间的区域。

[0015] 另外,本发明的另一个方式是一种包括第一衬底、第二衬底、显示元件、遮光层、着色层、阻挡层以及粘合层的显示装置。第一衬底与第二衬底设置为彼此相对。显示元件、遮光层、阻挡层、着色层以及粘合层位于第一衬底与第二衬底之间。显示元件位于第一衬底与粘合层之间。遮光层及着色层位于第二衬底与粘合层之间。阻挡层包括位于遮光层与着色层之间的区域。

[0016] 另外,上述遮光层优选位于阻挡层与第二衬底之间,而上述着色层优选位于阻挡层与粘合层之间。

[0017] 另外,上述第一阻挡层优选包含杨氏模量高于遮光层及粘合层中的至少一个的材料。

[0018] 另外,上述第一衬底及上述第二衬底优选具有柔性并包含杨氏模量低于第一阻挡层的材料。

[0019] 另外,优选还包括第二阻挡层。这里,第二阻挡层优选包括位于第一衬底与显示元件之间的区域。另外,第二阻挡层优选包含杨氏模量高于遮光层的材料。

[0020] 另外,上述第一阻挡层优选包含氧化硅、氧氮化硅、氮氧化硅、氮化硅、氧化铝以及氮化铝中的至少一个。此时,作为第一阻挡层,优选层叠有两个以上的绝缘膜。

[0021] 另外,优选还包括晶体管。此时,该晶体管优选位于第一衬底与粘合层之间。

[0022] 另外,优选还包括导电层。此时,该导电层优选位于阻挡层与第二衬底之间。另外,导电层优选具有岛状的顶面形状。

[0023] 另外,上述导电层优选包含金属氧化物。或者,上述导电层优选包含金属或合金并具有网状的顶面形状。

[0024] 另外,上述导电层优选包括位于遮光层与阻挡层之间的区域并包括与遮光层重叠的区域。

[0025] 根据本发明的一个方式,可以实现高可靠性显示装置、柔性装置或柔性显示器。或者,根据本发明的一个方式,可以实现能够反复弯折的柔性装置或柔性显示器。

[0026] 另外,根据本发明的一个方式,可以实现具有新颖的结构显示装置或电子设备等。

附图说明

[0027] 图1是说明显示装置的截面图;

[0028] 图2A和图2B是说明显示装置的截面图;

[0029] 图3A至图3C是说明显示装置的截面图;

[0030] 图4A和图4B是说明显示装置的截面图;

[0031] 图5是说明显示装置的截面图;

[0032] 图6A和图6B是说明显示装置的截面图;

- [0033] 图7A和图7B是说明显示装置的截面图；
- [0034] 图8A至图8D是说明显示装置的制造方法的图；
- [0035] 图9A至图9E是说明显示装置的制造方法的图；
- [0036] 图10A和图10B是说明显示装置的制造方法的图；
- [0037] 图11A和图11B是说明显示装置的制造方法的图；
- [0038] 图12A至图12D是说明显示装置的制造方法的图；
- [0039] 图13是说明显示装置的透视图；
- [0040] 图14是说明显示装置的截面图；
- [0041] 图15是说明显示装置的截面图；
- [0042] 图16A至图16D是说明输入装置的图；
- [0043] 图17A至图17D是说明输入装置的图；
- [0044] 图18A和图18B是说明输入装置的透视图；
- [0045] 图19是说明显示装置的截面图；
- [0046] 图20A和图20B是说明显示装置的透视图；
- [0047] 图21是说明显示装置的截面图；
- [0048] 图22A和图22B是说明输入装置的驱动方法的图；
- [0049] 图23A至图23D是说明EL层的制造方法的截面图；
- [0050] 图24是说明液滴喷射装置的示意图；
- [0051] 图25A至图25F是说明电子设备及照明装置的图；
- [0052] 图26A至图26I是说明电子设备的图；
- [0053] 图27A至图27F是说明电子设备的图。

具体实施方式

[0054] 参照附图对实施方式进行详细说明。注意，本发明不局限于以下说明，所属技术领域的普通技术人员可以很容易地理解一个事实就是其方式及详细内容在不脱离本发明的宗旨及其范围的情况下可以被变换为各种各样的形式。因此，本发明不应该被解释为仅限定在以下所示的实施方式所记载的内容中。

[0055] 注意，在以下说明的发明结构中，在不同的附图中共同使用相同的附图标记来表示相同的部分或具有相同功能的部分，而省略反复说明。另外，当表示具有相同功能的部分时有时使用相同的阴影线，而不特别附加附图标记。

[0056] 注意，在本说明书所说明的各个附图中，有时为了容易理解，夸大表示各构成要素的大小、层的厚度、区域。因此，本发明并不局限于附图中的尺寸。

[0057] 在本说明书等中使用的“第一”、“第二”等序数词是为了避免构成要素的混淆而附记的，而不是为了在数目方面上进行限定的。

[0058] 晶体管是半导体元件的一种，可以进行电流或电压的放大、控制导通或非导通的开关工作等。本说明书中的晶体管包括IGFET(Insulated Gate Field Effect Transistor:绝缘栅场效应晶体管)和薄膜晶体管(TFT:Thin Film Transistor)。

[0059] 实施方式1

[0060] 在本实施方式中，作为本发明的一个方式的柔性装置的一个例子，说明显示装置

(显示面板)的结构例及制造方法例。

[0061] 作为本发明的一个方式,在一对衬底之间设置有多显示元件、遮光层、粘合层以及阻挡层。这里,有时将一对衬底分别称为第一衬底和第二衬底。显示元件位于第一衬底与粘合层之间。另外,遮光层位于第二衬底与粘合层之间。

[0062] 作为显示元件,典型为可以使用有机EL元件(有机发光二极管(OLED)或量子点发光二极管(QLED))等发光元件。另外,也可以使用发光二极管(LED)。

[0063] 除此以外,还可以使用液晶元件、微电子机械系统(MEMS)元件、电子发射元件、其他光学元件等。作为使用MEMS的显示元件,可以举出快门方式的MEMS显示元件、光干涉方式的MEMS显示元件等。作为电子发射元件,也可以使用碳纳米管。另外,作为其他光学元件,可以使用应用微囊方式、电泳方式、电润湿方式、电子粉流体(注册商标)方式等的元件。

[0064] 在第一衬底与第二衬底之间设置有粘合层,由此显示装置中的显示元件被第一衬底、第二衬底以及粘合层密封。另外,在平面图中,遮光层位于相邻的两个显示元件之间,由此可以防止来自该两个显示元件的光的混色。

[0065] 这里,阻挡层优选配置在粘合层与遮光层之间。由此,可以使阻挡层位于离显示装置的中立面(neutral plane)较近的位置。由此,即使将容易产生裂缝的材料用于阻挡层,也可以减少伴随显示装置的弯折等变形而产生在阻挡层中的应力。其结果是,可以抑制阻挡层的裂缝。

[0066] 另外,显示装置也可以包括着色层。在此情况下,阻挡层位于遮光层或着色层的任何一个与粘合层之间即可。此时,阻挡层既可位于遮光层与着色层之间又可位于遮光层和着色层的双方与粘合层之间。

[0067] 作为阻挡层,可以使用防潮性高的材料。优选的是,例如可以使用无机绝缘材料。作为可以用于阻挡层的材料,可以使用硅等半导体材料的氧化物或氮化物或者铝等金属的氧化物或氮化物等。优选的是,可以使用氮化硅膜、氧氮化硅膜、氧化硅膜、氮氧化硅膜、氧化铝膜、氮化铝膜等无机绝缘材料。另外,优选采用包含上述绝缘膜的叠层结构,以提高防潮性。尤其是,优选采用层叠两个以上的上述绝缘膜的叠层结构。

[0068] 在本说明书中“氮氧化物”是指氮含量比氧含量多的物质,而“氧氮化物”是指氧含量比氮含量多的物质。各元素的含量例如可以使用卢瑟福背散射能谱分析(RBS: Rutherford Backscattering Spectrometry)等来测量。

[0069] 阻挡层的防潮性能不仅由材料决定,而且有时还受密度、厚度、膜形成条件等影响。由此,优选在能够使阻挡层的水蒸气透过量成为充分低的条件下形成阻挡层。例如,作为防潮性高的绝缘膜,可以使用水蒸气透过量为 $1 \times 10^{-5} [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{day})]$ 以下,优选为 $1 \times 10^{-6} [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{day})]$ 以下,更优选为 $1 \times 10^{-7} [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{day})]$ 以下,进一步优选为 $1 \times 10^{-8} [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{day})]$ 以下的膜。

[0070] 虽然上述阻挡层可以提高防潮性,但是弹性降低,由此在产生较大的应力时有时会发生破损。尤其是,当阻挡层的杨氏模量在使用环境下的温度范围内高于柔性衬底、遮光层、着色层、粘合层等时,伴随显示装置的弯折等变形而最容易发生应力集中,由此阻挡层容易破损。另外,阻挡层越远离中立面,伴随显示装置的弯折等变形而产生的应力越大。

[0071] 因此,如上所述,通过至少在遮光层和着色层中的一个或两个与粘合层之间设置阻挡层,可以使阻挡层离中立面更近。由此,可以抑制阻挡层中产生裂缝,由此可以实现可

靠性极高的显示装置。

[0072] 再者,还可以起到如下相乘作用:通过将杨氏模量高(即,不易于发生弹性变形)的阻挡层配置在离中立面较近的位置,可以减少弯折显示装置所需的力量,由此可以以更小的力量使显示装置弯折。

[0073] 例如,阻挡层优选位于如下位置:显示装置的中立面与阻挡层的顶面、底面或中立面之间的距离为显示装置的总厚度的30%以下,优选为20%以下,更优选为10%以下的范围内。这里,显示装置的总厚度是指位于一对衬底的每一个的外侧的两个表面之间的法线方向上的距离。另外,显示装置及阻挡层的中立面与穿过其厚度的中间的面一致。

[0074] 这里,优选在显示元件与第一衬底之间设置有阻挡层(第二阻挡层)。通过将显示元件夹在两个阻挡层之间,可以进一步提高可靠性。第二阻挡层可以采用与第一阻挡层相同的结构。

[0075] 另外,也可以设置电连接于显示元件的晶体管。例如,晶体管可以形成在粘合层与第一衬底之间。在设置有晶体管的情况下,第二阻挡层优选位于晶体管与第一衬底之间。由此,可以抑制由于杂质扩散到晶体管导致的电特性变动。

[0076] 在此,也可以在阻挡层与第二衬底之间设置有导电层。作为导电层,例如有被用作触摸传感器的电极的导电层、用来遮蔽电场的导电层等。

[0077] 作为导电层,例如可以使用金属、合金或金属氧化物等导电材料。这里,当导电层的杨氏模量在使用环境下的温度范围内高于柔性衬底、遮光层、着色层、粘合层等时,伴随显示装置的弯折等变形而导电层有可能产生裂缝。于是,优选将设置在阻挡层与第二衬底之间的导电层加工为具有岛状的顶面形状。由此,可以缓和产生在导电层中的应力,以抑制导电层的损坏。再者,通过将导电层加工为岛状,可以降低弯折显示装置时所需要的力量。

[0078] 尤其是,设置在阻挡层与第二衬底之间的导电层的形状优选为具有周期性配置的多个开口的形状,尤其是,网状或格子状。通过采用这种形状,可以更有效地缓和产生在导电层中的应力。另外,通过将该导电层加工为岛状且具有多个开口的形状(包括网状、格子状),即使在远离中立面的位置配置导电层也可以有效地缓和产生在导电层中的应力。

[0079] 另外,在将金属或合金用于该导电层的情况下,这种材料的延展性高于无机绝缘材料,由此即使伴随显示装置的弯折等变形而在导电层中产生应力也不容易断裂。因此,该导电层的杨氏模量既可与阻挡层相等又可高于阻挡层。在将导电层设置在阻挡层与第二衬底之间的情况下,作为导电层例如可以使用弹性范围大于阻挡层(即,应力-应变曲线的屈服点高于阻挡层)的材料或使导电层断裂的应力大于阻挡层的材料。

[0080] 以下参照附图说明更具体的显示装置的结构例及制造方法。

[0081] [结构例]

[0082] [截面结构例1]

[0083] 图1示出本发明的一个方式的显示装置10的像素部(也称为显示部、显示区域等)的截面示意图。

[0084] 显示装置10包括衬底11、衬底12、显示元件60、着色层65a、着色层65b、着色层65c、遮光层66、阻挡层21以及阻挡层22等。图1示出将有机EL元件用作显示元件60时的例子。

[0085] 衬底11与阻挡层21被粘合层16贴合。在阻挡层21上设置有显示元件60。在显示元件60中,从阻挡层21一侧依次层叠有导电层61、EL层62以及导电层63。

[0086] 这里,以覆盖导电层61的端部的方式设置有绝缘层35,且以覆盖绝缘层35的顶面及导电层61的露出顶面的方式层叠有EL层62及导电层63。这里,显示元件60是发射白色光的元件。显示元件60向衬底12一侧发射的光穿过衬底12发射到的外部,其中规定波长区域以外的光被着色层65a、着色层65b或着色层65c吸收。例如,通过使用红色(R)、绿色(G)以及蓝色(B)的三种着色层作为着色层65a、着色层65b以及着色层65c,可以实现显示装置10的全彩色显示。

[0087] 衬底12的衬底11一侧的表面与绝缘层40被粘合层17贴合。在绝缘层40的衬底11一侧设置有遮光层66,且以覆盖遮光层66的方式设置有绝缘层41。在绝缘层41的衬底11一侧设置有阻挡层22,且在阻挡层22的衬底11一侧设置有着色层65a、着色层65b以及着色层65c。

[0088] 遮光层66具有与相邻的两个显示元件60之间的部分重叠的区域。另外,着色层65a、着色层65b以及着色层65c的每一个具有与一个显示元件60重叠的区域。

[0089] 粘合层15具有贴合衬底11和衬底12的功能。具体而言,在图1中,粘合层15位于着色层65a、着色层65b、着色层65c以及阻挡层22的露出表面与导电层63之间。

[0090] 阻挡层21及阻挡层22可以使用防潮性高的材料。因为显示元件60被夹在阻挡层21与阻挡层22之间,所以显示装置10的可靠性极高。

[0091] 衬底11及衬底12可以使用柔性材料。由此,可以实现能够弯折的显示装置。

[0092] 阻挡层22优选使用防潮性高的无机绝缘材料。作为该无机绝缘材料,可以使用杨氏模量在显示装置10的使用环境下至少高于遮光层66、粘合层17、着色层65a、着色层65b以及着色层65c中的任何一个的材料。另外,在衬底12使用柔性材料的情况下,阻挡层22优选使用显示装置10的使用环境下的杨氏模量高的材料。尤其是,杨氏模量的差值优选为10倍以上,更优选为20倍以上,进一步优选为50倍以上,更进一步优选为100倍以上。另外,“显示装置10的使用环境”例如是指-20℃以上且60℃以下、-10℃以上且50℃以下或0℃以上且40℃以下的温度范围。

[0093] 除此以外,阻挡层22还可以使用如下材料,该材料的杨氏模量在显示装置10的使用环境下为绝缘层40、绝缘层41、粘合层15、绝缘层35、粘合层16以及衬底12中的任何一个的10倍以上,优选为20倍以上,更优选为50倍以上,进一步优选为100倍以上。

[0094] 例如,阻挡层22的杨氏模量为10GPa以上且1000GPa以下,优选为20GPa以上且900GPa以下,更优选为20GPa以上且800GPa以下。可以按照ISO527、JISK7161、JISK7162、JISK7127、ASTMD638、ASTMD882等规格而测量杨氏模量。

[0095] 图1示出显示装置10的总厚度 t 、显示装置10的中立面 C_d 、阻挡层22的中立面 C_b 以及中立面 C_d 与中立面 C_b 的距离 d 。这里,优选包括如下区域:距离 d 除以总厚度 t 的值为0以上且0.3以下,优选为0.2以下,更优选为0.1以下的区域。阻挡层22越接近显示装置10的中立面 C_d ,越可以降低伴随显示装置10的弯折等变形而产生在阻挡层22中的应力。

[0096] 另外,显示装置10的总厚度 t 优选为1 μ m以上且1mm以下或者为5 μ m以上且500 μ m以下,更优选为10 μ m以上且300 μ m以下,进一步优选为15 μ m以上且200 μ m以下,更进一步优选为20 μ m以上且100 μ m以下。显示装置10的厚度越薄,越可以减少阻挡层22与显示装置10的中立面之间的距离,由此可以降低产生在阻挡层22中的应力。

[0097] 图1示出以覆盖遮光层66的方式设置有绝缘层41且在绝缘层41的衬底11一侧设置

有阻挡层22的例子。绝缘层41被用作平坦化层。在阻挡层22的被形成面具有起伏大的凹凸形状等的情况下,阻挡层22的一部分中有可能形成密度低而脆的部分或针孔等。由此,通过设置被用作平坦化层的绝缘层41,可以使阻挡层22的被形成面平坦,由此可以形成防水性高的阻挡层22。

[0098] 这里,图1示出在比阻挡层22更靠近衬底11一侧设置有着色层65a、着色层65b以及着色层65c的例子。通过采用该结构,可以减小各着色层与显示元件60之间的距离,由此可以提高视角特性。另外,来自显示元件60的光中发射到倾斜方向的光也可以被高效地取出,由此可以降低功耗。另外,可以实现厚度薄的显示装置。

[0099] 以上是对截面结构例1的说明。

[0100] [截面结构例2]

[0101] 图2A是阻挡层22位于着色层65a、着色层65b以及着色层65c与遮光层66之间的情况下的截面示意图。

[0102] 在图2A中,在绝缘层40的衬底11一侧设置有着色层65a、着色层65b以及着色层65c,并以覆盖它们的方式层叠有绝缘层41、阻挡层22以及遮光层66。

[0103] 此时,阻挡层22优选使用杨氏模量高于着色层65a、着色层65b、着色层65c、绝缘层40、绝缘层41、粘合层17以及衬底12中的至少一个或更多的材料。

[0104] [截面结构例3]

[0105] 图2B示出遮光层66、着色层65a、着色层65b以及着色层65c位于阻挡层22与衬底12之间的例子。

[0106] 在图2B中,在绝缘层40的衬底11一侧设置有遮光层66、着色层65a、着色层65b以及着色层65c,并以覆盖它们的方式层叠有绝缘层41及阻挡层22。

[0107] 通过采用这种结构,可以将阻挡层22配置在更接近显示装置10的中立面的位置,因此是优选的。

[0108] 此时,阻挡层22优选使用杨氏模量高于着色层65a、着色层65b、着色层65c、遮光层66、绝缘层40、绝缘层41、粘合层17以及衬底12中的至少一个或更多的材料。

[0109] [变形例1]

[0110] 图3A示出去除了图1中的绝缘层41时的例子。另外,图3B示出去除了图2A中的绝缘层41时的例子。另外,图3C示出去除了图2B中的绝缘层41时的例子。

[0111] 通过采用这种结构,可以减小显示装置10的厚度,并可以降低伴随显示装置10的弯折等变形而产生在阻挡层22中的应力。另外,可以省略绝缘层41的形成工序。

[0112] [变形例2]

[0113] 图4A示出显示元件的结构与上述不同的结构例子。图4A所示的显示元件在导电层61与EL层62之间具有光学调整层64。

[0114] 光学调整层64可以使用使可见光透过的导电材料。这里,优选的是,作为导电层61使用对可见光具有反射性的材料,作为导电层63使用对可见光具有透光性及反射性的材料(也称为半透射、半反射性材料)。通过采用这种结构,可以实现各显示元件的微腔结构,由此可以提高从各显示元件发射的光的颜色纯度。再者,通过使用各着色层,可以提高穿过衬底12射出的光的颜色纯度,由此可以实现颜色再现性高的显示装置。

[0115] 图4A示出光学调整层64的厚度分别不同的显示元件60a、显示元件60b以及显示元

件60c。这里,示出对显示元件60a、显示元件60b以及显示元件60c都设置光学调整层64的结构,但是也可以采用对发射最短波长的光(如蓝色光)的显示元件不设置光学调整层64的结构。

[0116] 在变形例2中,关于比粘合层15更靠近衬底12一侧的结构可以适当地组合上述各截面结构例及变形例1等所示的结构。

[0117] [变形例3]

[0118] 图4B示出显示元件的结构与上述不同的结构例子。这里,示出对颜色不同的显示元件分别形成不同的EL层的例子。

[0119] 图4B示出设置有具有EL层62d的显示元件60d、具有EL层62e的显示元件60e以及具有EL层62f的显示元件60f的例子。EL层62d、EL层62e以及EL层62f分别具有发射不同颜色的光的发光层。

[0120] 虽然在图4B中示出各EL层在各显示元件之间完全分开的例子,但是也可以将构成EL层的一部分层形成成为横跨各显示元件之间并被共同使用。

[0121] 另外,在图4B中,由于各显示元件发射不同的颜色,所以示出不设置着色层的例子,但是也可以与上述截面结构例同样地设置着色层。

[0122] 此时,阻挡层22优选使用杨氏模量高于遮光层66、绝缘层40、绝缘层41、粘合层17以及衬底12中的至少一个或更多的材料。

[0123] 在变形例3中,关于比粘合层15更靠近衬底12一侧的结构可以适当地组合上述各截面结构例及变形例1等所示的结构。

[0124] [截面结构例4]

[0125] 图5示出包括电连接于显示元件60的晶体管50的情况下的截面结构例。这里,作为晶体管50的例子,示出具有底栅结构的晶体管。

[0126] 在图5中,除了图1所示的构成要素以外,还包括绝缘层32、绝缘层33、绝缘层34以及晶体管50等。

[0127] 晶体管50包括部分被用作栅极的导电层51、部分被用作栅极绝缘层的绝缘层32、半导体层52、部分被用作源极和漏极中的一个的导电层53a以及部分被用作源极和漏极中的另一个的导电层53b。

[0128] 以覆盖晶体管50的方式设置有绝缘层33,且在绝缘层33上设置有绝缘层34。绝缘层33具有防止杂质扩散到晶体管50的功能。另外,绝缘层34被用作平坦化层。如果不需要,则也可以不设置绝缘层34。另外,当绝缘层34使用不容易发生杂质扩散的材料时,也可以不设置绝缘层33。

[0129] 导电层61设置在绝缘层34上,并通过设置在绝缘层34及绝缘层33中的开口电连接于导电层53a。

[0130] 在图5中,显示元件60及晶体管50被夹在阻挡层21与阻挡层22之间。由此,可以抑制晶体管50的电特性变动,从而可以实现高可靠性显示装置10。

[0131] 此时,阻挡层22优选使用杨氏模量高于遮光层66、绝缘层40、绝缘层41、粘合层17以及衬底12中的至少一个或更多的材料。

[0132] 在图5中,比粘合层15更上侧的结构及显示元件60的结构等与截面结构例1同样。但是,不局限于此,而可以适当地组合其他截面结构例及变形例所示的结构。

[0133] [截面结构例5]

[0134] 以下说明在阻挡层22与衬底12之间设置有导电层的结构。尤其是,这里说明导电层被用作触摸传感器的电极的结构。对显示装置(显示面板)附加触摸传感器的功能的结构也可以被称为触摸面板。

[0135] 图6A是以下所例示的显示装置的截面示意图。在图6A中,除了图5所示的构成要素以外,还包括导电层71、导电层72、导电层73、绝缘层42以及绝缘层43。

[0136] 在图6A中,在绝缘层40的衬底11一侧设置有导电层71及导电层72。另外,以覆盖导电层71及导电层72的方式设置有绝缘层42,且在绝缘层42的衬底11一侧设置有导电层73。导电层73通过设置在绝缘层42中的开口电连接于导电层71。

[0137] 另外,以覆盖绝缘层42的露出表面及导电层73的方式设置有绝缘层43。再者,在绝缘层43的衬底11一侧设置有遮光层66、绝缘层41、阻挡层22、着色层65a以及着色层65b等。

[0138] 导电层71及导电层72分别被用作构成触摸传感器的一对导电层中的任何一个。导电层71及导电层72配置为沿彼此交叉的方向延伸。例如,图6A示出导电层71在横向上延伸而导电层72在纵向上延伸的例子。

[0139] 这里,示出导电层71及导电层72形成在同一表面的例子。由此,在导电层71与导电层72的交叉部中以不发生电短路的方式由导电层73电连接(也称为搭桥)夹持导电层72的两个导电层71(其中一个未图示)。当在导电层71与导电层72之间设置有绝缘层且它们分别形成在不同表面上时,也可以不设置导电层73。

[0140] 导电层71及导电层72包含具有透光性的导电材料。由此,来自显示元件60的光穿过导电层71或导电层72射出到外部。另外,导电层73既可具有透光性又可包含没有透光性的导电材料。例如,通过将包含金属或合金的材料用于导电层73,与使用具有透光性的材料的情况相比可以降低电阻。

[0141] 图6B示出将遮光层66及绝缘层41配置在比导电层71等更靠近衬底12一侧时的例子。通过采用这种结构,可以将导电层71、导电层72以及导电层73配置在离显示装置10的中立面较近的位置,由此即使作为这些导电层使用杨氏模量高的材料,也可以缓和伴随显示装置10的弯折等变形而产生的应力。

[0142] 此时,阻挡层22优选使用杨氏模量高于遮光层66、绝缘层40、绝缘层41、绝缘层42、绝缘层43、粘合层17以及衬底12中的至少一个或更多的材料。

[0143] 在图6A和图6B中,着色层65a、着色层65b以及阻挡层22的位置关系、显示元件60的结构等与截面结构例1同样。但是,不局限于此,而也可以适当地组合其他截面结构例及变形例所示的结构。

[0144] [截面结构例6]

[0145] 图7A示出导电层71及导电层72的结构与图6A不同的例子。

[0146] 图7A示出导电层71具有开口的例子。导电层71配置在与遮光层66重叠的位置。另外,导电层71所具有的开口设置为与显示元件60或着色层65a(及着色层65b)重叠。导电层72也与此同样。另外,导电层73也优选配置在与遮光层66重叠的位置,并与导电层71同样地具有开口。

[0147] 借助于这种结构,来自显示元件60的光不会穿过导电层71等,由此可以提高光取出效率,从而可以降低功耗。另外,光不会被导电层71等吸收,由此可以提高从显示装置10

发射的光的颜色纯度。

[0148] 在图7A中,导电层71、导电层72以及导电层73可以使用遮蔽可见光的导电材料。例如,可以使用包含金属或合金的导电材料。由此,与使用透光材料的情况相比,可以显著降低导电层71、导电层72以及导电层73的电阻。因此,可以将导电层71等形成得薄,起到降低产生在导电层71等中的应力或者减小显示装置10的厚度等各种作用。另外,由于导电层71等的导电性得到提高,所以可以实现显示区域的面积的大型化。

[0149] 图7B示出将遮光层66及绝缘层41配置在比导电层71等更靠近衬底12一侧的例子。通过采用这种结构,可以将导电层71、导电层72以及导电层73配置在离显示装置10的中立面较近的位置,由此即使作为这些导电层使用杨氏模量高的材料,也可以缓和伴随显示装置10的弯折等变形而产生的应力。

[0150] 另外,因为遮光层66位于比导电层71等更靠近衬底12一侧且遮光层66覆盖导电层71等,所以外光不会到达导电层71等,由此可以防止由导电层71等反射外光。由此,可以实现可见度得到提高的显示装置。

[0151] 此时,阻挡层22优选使用杨氏模量高于遮光层66、绝缘层40、绝缘层41、绝缘层42、绝缘层43、粘合层17以及衬底12中的至少一个或更多的材料。

[0152] 在图7A和图7B中,着色层65a、着色层65b以及阻挡层22的位置关系、显示元件60的结构等与截面结构例1同样。但是,不局限于此,而也可以适当地组合其他截面结构例及变形例所示的结构。

[0153] [制造方法例]

[0154] 以下参照附图对显示装置的制造方法的一个例子进行说明。这里,以图5所示的显示装置10为例进行说明。

[0155] 构成显示装置的薄膜(绝缘膜、半导体膜、导电膜等)可以利用溅射法、化学气相沉积(CVD)法、真空蒸镀法、脉冲激光沉积(PLD)法、原子层沉积(ALD)法等。作为CVD法,也可以利用等离子体增强化学气相沉积(PECVD)法、热CVD法。作为热CVD法的例子,也可以利用有机金属化学气相沉积(MOCVD)法。

[0156] 另外,构成显示装置的薄膜(绝缘膜、半导体膜、导电膜等)可以利用旋涂法、浸渍法、喷涂法、喷墨法、分配器法、丝网印刷法、胶版印刷法、刮刀(doctor knife)法、狭缝式涂布法、辊涂法、帘式涂布法、刮刀式涂布法等方法。

[0157] 另外,当对构成显示装置的薄膜进行加工时,可以利用光刻法等进行加工。另外,可以利用使用遮蔽掩模的成膜方法形成岛状的薄膜。另外,可以利用纳米压印法、喷砂法、剥离法等对薄膜进行加工。在光刻法中有如下方法:在要进行加工的薄膜上形成抗蚀剂掩模,通过蚀刻等对该薄膜进行加工,来去除抗蚀剂掩模的方法;在形成感光性薄膜之后,进行曝光及显影来将该薄膜加工为所希望的形状的方法。

[0158] 在光刻法中,作为用于曝光的光,例如可以使用i线(波长365nm)、g线(波长436nm)、h线(波长405nm)或将这些光混合了的光。另外,还可以使用紫外光、KrF激光或ArF激光等。另外,也可以利用液浸曝光技术进行曝光。作为用于曝光的光,也可以使用极紫外光(EUV:Extreme Ultra-Violet light)或X射线。另外,也可以使用电子束代替用于曝光的光。当使用极紫外光、X射线或电子束时,可以进行极其微细的加工,所以是优选的。注意,在通过利用电子束等进行扫描而进行曝光时,不需要光掩模。

[0159] 作为薄膜的蚀刻方法,可以利用干蚀刻法、湿蚀刻法及喷砂法等。

[0160] 图8A至图11B是截面示意图,各示意图示出显示装置10的制造工序中的各阶段。

[0161] 首先,准备支撑衬底81。作为支撑衬底81,可以使用具有足以在设备内或在设备之间容易传送的程度的刚性的衬底。另外,使用对制造工序中的加热具有耐热性的衬底。例如,可以使用厚度为0.3mm以上且1mm以下的玻璃衬底。

[0162] 接着,在支撑衬底81上依次形成剥离层82及阻挡层21(参照图8A)。

[0163] 作为剥离层82,可以使用在与阻挡层21之间的界面或在剥离层82中发生剥离的材料。

[0164] 例如,作为剥离层82,可以使用包含钨等高熔点金属材料的层与包含该金属材料的氧化物的层的叠层,作为阻挡层21,可以使用包含氮化硅、氧化硅、氧氮化硅、氮氧化硅、氧化铝、氮化铝等无机绝缘材料的层的单层或叠层。

[0165] 尤其是,作为阻挡层21,优选使用通过等离子体CVD法而形成的氮化硅或氮氧化硅等包含氮的膜,由此可以形成致密且阻挡性高的阻挡层21。

[0166] 在作为剥离层82采用钨和氧化钨的叠层结构的情况下,可以在钨与氧化钨之间的界面、氧化钨中或者氧化钨与阻挡层21之间的界面进行剥离。

[0167] 尤其是,当在剥离层82及阻挡层21上形成晶体管50等的情况下,优选使用高耐热性材料形成剥离层82。由此,可以在形成剥离层82之后的工序(如形成晶体管50及其周围的绝缘层等的工序)中以高温进行处理。由此,可以提高构成晶体管50等的材料或形成方法的选择自由度。另外,可以提高晶体管50的电特性或可靠性。

[0168] 另外,剥离层82及其上的被剥离层的结构不局限于此,可以选择各种材料。

[0169] 接着,在阻挡层21上形成导电层51。导电层51可以在形成导电膜之后形成抗蚀剂掩模,对该导电膜进行蚀刻,然后去除抗蚀剂掩模而形成。

[0170] 接着,形成绝缘层32。

[0171] 接着,形成半导体层52。半导体层52可以在形成半导体膜之后形成抗蚀剂掩模,对该半导体膜进行蚀刻,然后去除抗蚀剂掩模而形成。

[0172] 接着,形成导电层53a及导电层53b。导电层53a及导电层53b可以利用与导电层51相同的方法形成。

[0173] 在这个阶段可以形成晶体管50。

[0174] 接着,形成覆盖晶体管50的绝缘层33。绝缘层33优选使用无机绝缘材料。

[0175] 这个阶段的截面示意图相当于图8B。

[0176] 接着,形成绝缘层34。通过将感光性材料用于绝缘层34,可以利用光刻法等,在绝缘层34的一部分中形成开口。另外,也可以在形成绝缘层34之后对其一部分进行蚀刻来形成开口。绝缘层34优选使用有机绝缘材料。

[0177] 接着,在绝缘层33中形成开口。优选以绝缘层34为蚀刻掩模形成绝缘层33的开口,由此可以简化工序。另外,也可以在绝缘层34上形成抗蚀剂掩模,以该抗蚀剂掩模为掩模进行蚀刻。或者,也可以在形成绝缘层34之前在绝缘层33中形成开口。

[0178] 接着,在绝缘层34上形成导电层61。导电层61可以使用与导电层51等同样的方法而形成。这里,使用顶面发射型(top emission)发光元件作为显示元件60,由此导电层61使用反射可见光的材料。

[0179] 接着,形成覆盖导电层61的端部的绝缘层35。绝缘层35可以使用与绝缘层34同样的方法而形成。绝缘层35优选使用有机绝缘材料。

[0180] 图8C相当于这个阶段的截面示意图。

[0181] 接着,层叠EL层62及导电层63。

[0182] EL层62可以通过蒸镀法、涂敷法、印刷法或喷射法等的方法形成。在按每个像素分别形成EL层62时,可以采用使用金属掩模等荫罩的蒸镀法或喷墨法等。在不按每个像素分别形成EL层62时,可以采用不使用金属掩模的蒸镀法。

[0183] 导电层63可以使用蒸镀法或溅射法等形成。

[0184] 另外,在此未图示,但是也可以形成覆盖导电层63且用作阻挡膜的绝缘层。该绝缘层优选利用溅射法及ALD法等即使形成温度低也可以形成致密的膜的成膜方法。另外,也可以采用包含无机绝缘材料的膜及包含有机绝缘材料的膜的叠层结构。

[0185] 在这个阶段形成显示元件60。图8D相当于这个阶段的截面示意图。

[0186] 接着,准备支撑衬底85。支撑衬底85可以使用与支撑衬底81同样的材料。

[0187] 在支撑衬底85上形成剥离层86及绝缘层40。

[0188] 这里,作为剥离层86,使用因吸收光而发热的材料。例如,可以使用金属或合金、如硅等半导体。或者,也可以使用碳黑。尤其是,优选使用非晶硅。

[0189] 这里,虽然示出在支撑衬底85的整个表面形成剥离层86的例子,但是也可以将剥离层86加工为具有岛状或格子状的顶面形状。通过对剥离层86进行上述加工,可以缓和应力,从而可以抑制支撑衬底85的翘曲。

[0190] 作为绝缘层40,可以使用有机绝缘材料。尤其是,优选使用对后续工序中的加热具有耐热性的材料。例如,通过使用聚酰亚胺、聚酰胺酰亚胺、聚硅氧烷酰亚胺、聚酰亚胺酯、聚醚酰亚胺等在其结构中含有亚胺基的有机树脂,可以提高耐热性,因此是优选的。另外,通过使用热膨胀系数为 $30 \times 10^{-6}/K$ 以下的聚酰胺酰亚胺树脂、聚酰亚胺树脂、PET等,可以防止由于后续工序中的加热导致的非意图性的剥离。

[0191] 图9A相当于这个阶段的截面示意图相当于。

[0192] 接着,在绝缘层40上形成遮光层66(图9B)。作为遮光层66,可以使用金属膜或合金膜、包含有机树脂的膜。

[0193] 接着,形成覆盖遮光层66的绝缘层41(图9C)。作为绝缘层41,优选使用被用作平坦化层的有机绝缘材料。

[0194] 接着,在绝缘层41上形成阻挡层22(图9D)。

[0195] 作为阻挡层22,可以使用由氮化硅、氧化硅、氧氮化硅、氮氧化硅、氧化铝、氮化铝等无机绝缘材料构成的层的单层或叠层。另外,也可以采用包含无机绝缘材料的膜和包含有机绝缘材料的膜的叠层结构。

[0196] 阻挡层22优选利用溅射法及ALD法等即使形成温度低也可以形成致密的膜的成膜方法而形成。另外,也可以使用等离子体CVD法形成阻挡层22。尤其是,在绝缘层40及遮光层66的耐热性高的情况下,通过利用等离子体CVD法以 $200^{\circ}C$ 以上的成膜温度形成阻挡层22,可以得到致密且阻挡性高的阻挡层22。

[0197] 接着,在阻挡层22上形成着色层65a及65b等(图9E)。通过将感光性材料用于着色层65a及65b,可以利用光刻法等将着色层65a及65b加工为岛状。

[0198] 另外,可以分别独立地进行上述支撑衬底81一侧的工序及上述支撑衬底85一侧的工序。

[0199] 接着,使用粘合层15贴合支撑衬底81和支撑衬底85(图10A)。

[0200] 粘合层15例如可以利用丝网印刷法及分配器法等形成。作为粘合层15,可以使用反应固化树脂、厌氧固化树脂、热固化树脂或紫外线固化树脂等各种固化树脂。另外,可以使用在用紫外光一旦进行固化之后加热而再进行固化的树脂等。或者,作为粘合层15,可以使用兼有紫外线固化性和热固化性的树脂等。

[0201] 另外,与设置在配置有像素的区域(也被称为显示区域)中的粘合层15不同,也可以在围绕该显示区域的位置另外形成其他粘合层。首先,使围绕显示区域的部分固化,然后使粘合层15固化,从而可以防止支撑衬底81与支撑衬底85发生错位。

[0202] 接着,在剥离层82与阻挡层21之间进行剥离,由此去除支撑衬底81及剥离层82(图10B)。

[0203] 作为在阻挡层21与支撑衬底81之间进行剥离的方法,例如可以举出如下方法:施加机械力量的方法;对剥离层进行蚀刻的方法;或者滴下液体或浸渗在液体中等使得液体渗透到剥离界面;等。或者,可以通过利用形成剥离界面的两层的热膨胀率的差异,进行加热或冷却而进行剥离。

[0204] 另外,在进行剥离之前,优选进行使剥离界面的一部分露出的处理。例如,利用激光或锋利的构件等去除剥离层82上的阻挡层21的一部分。由此,可以以去除了阻挡层21的部分为出发点(也称为剥离起点)而进行剥离。

[0205] 在结束剥离之后,有时在阻挡层21的表面上残留剥离层82的一部分。此时,可以通过进行洗涤、蚀刻或擦拭等去除残留的剥离层82。另外,当残留的剥离层82不影响到可靠性等时,不需要去除该剥离层。此时,在阻挡层21与后面说明的粘合层16之间残留包含剥离层82所包含的元素的层。

[0206] 接着,使用粘合层16贴合阻挡层21和衬底11。粘合层16可以使用与粘合层15相同的材料。

[0207] 接着,通过在剥离层86与绝缘层40之间进行剥离,去除支撑衬底85及剥离层86(图11A)。

[0208] 作为剥离绝缘层40与支撑衬底85的方法,首先,从支撑衬底85一侧照射剥离层86能够吸收的波长的光。作为所照射的光,例如可以使用激光或灯等光源。

[0209] 当使用灯作为光源时,可以使用例如高压汞灯、低压汞灯、金卤灯、氙气灯、LED等光源。

[0210] 当使用激光作为光源时,根据用途使用能够输出合适的波长的激光即可,例如可以使用从如下激光器中的一种或多种振荡出来的激光:气体激光器如Ar激光器、Kr激光器、受激准分子激光器等;固体激光器如以将Nd、Yb、Cr、Ti、Ho、Er、Tm和Ta中的一种或多种作为掺杂剂添加的单晶的YAG、YVO₄、镁橄榄石(Mg₂SiO₄)、YAlO₃、GdVO₄、或者多晶(陶瓷)的YAG、Y₂O₃、YVO₄、YAlO₃、GdVO₄作为介质的激光器、玻璃激光器、红宝石激光器、变石激光器、Ti:蓝宝石激光器、光纤激光器等。另外,也可以使用从上述固体激光器振荡出来的二次谐波或三次谐波、更高次谐波。作为受激准分子激光器,可以使用XeCl(308nm)、KrF(248nm)、ArF(193nm)激光器等。

[0211] 另外,纳秒、皮秒、飞秒等短时间的脉冲激光适合本工序。通过使用短时间的脉冲激光,可以将引起多光子吸收现象的高密度能量供应到被照射区域。

[0212] 例如,在将非晶硅用于剥离层86的情况下,剥离层86在被光照射时释放出内部的氢,成为在剥离层86与绝缘层40的界面或者在剥离层86与支撑衬底85的界面容易发生剥离的状态。然后,与上述剥离方法同样地使用物理性力量进行剥离,从而可以分离绝缘层40与支撑衬底85。

[0213] 在剥离之后,剥离层86的一部分有时会残留在绝缘层40一侧,但是,与上述剥离层82同样,剥离层86既可被去除又可不被去除。

[0214] 这里,虽然示出将非晶硅用于剥离层86的例子,但是也可以使用通过光照射降低剥离层86与绝缘层40之间的界面或剥离层86与支撑衬底85之间的界面的紧密性的方法,或者,也可以使用通过光照射在剥离层86或绝缘层40中形成脆化层的方法等,且可以适当地选择材料。

[0215] 另外,在通过光照射绝缘层40与支撑衬底85之间的界面的紧密性降低而能够进行剥离的情况下,不需要设置剥离层86。例如,可以利用光照射使绝缘层40的一部分晶化使其与支撑衬底85之间的紧密性下降。

[0216] 接着,使用粘合层17贴合绝缘层40和衬底12。作为粘合层17,可以使用与粘合层15同样的材料。

[0217] 图11B相当于这个阶段的截面示意图。图11B与图5相同。

[0218] 经上述工序,可以制造显示装置10。

[0219] 在如上所述的显示装置的制造方法中,作为支撑衬底81一侧的剥离方法和支撑衬底85一侧的剥离方法,分别使用机理不同的剥离方法。就是说,对后进行剥离的一侧使用只有进行规定的处理(这里是指光照射)才发生剥离的方法,对先进行剥离的一侧使用不需要该规定的处理或者能够通过与此不同的处理(例如,形成剥离起点)实现剥离的方法。像这样,通过使用机理不同的两种剥离方法,可以避免在进行先进行剥离一侧的剥离工序时使相反一侧被非意图性地剥离。

[0220] [变形例]

[0221] 以下示出在上述制造方法例中使用同一剥离方法作为支撑衬底81一侧的剥离方法和支撑衬底85一侧的剥离方法的例子。

[0222] 首先,与上述制造方法例同样,在支撑衬底81上形成剥离层82至导电层63的各层。

[0223] 接着,在支撑衬底85上形成剥离层88及绝缘层89。

[0224] 这里,剥离层88具有与上述剥离层82同样的结构,绝缘层89具有与上述阻挡层21同样的结构。

[0225] 接着,在绝缘层89上形成遮光层66、绝缘层41、阻挡层22、着色层65a及65b(图12A)。

[0226] 接着,与上述制造方法例同样,使用粘合层15贴合支撑衬底81和支撑衬底85。然后,去除支撑衬底81及剥离层82,使用粘合层16贴合衬底11。

[0227] 接着,在剥离层88与绝缘层89之间进行剥离,由此去除支撑衬底85及剥离层88(参照图12B)。此时,绝缘层89残留在衬底11一侧。

[0228] 在这里所例示的制造方法例中,支撑衬底81一侧的剥离层的结构与支撑衬底85一

侧相同。由此,重要的是在第一次剥离时防止发生非意图的一侧的剥离。

[0229] 尤其是,在将高熔点金属及该高熔点金属的氧化物的叠层结构用于剥离层且将氧化硅或氮化硅等的氧化物的叠层结构用于被剥离层的剥离方法中,在剥离界面没露出的状态下不会发生剥离或者不容易发生剥离。由此,通过采用上述剥离层及被剥离层,并在第一次剥离工序中将剥离起点选择性地形成在想要剥离的一侧的剥离层与被剥离层的界面,可以防止发生非意图的一侧的剥离。

[0230] 再者,在上述方法中,不需要光照射等的工序。由此,可以减少制造成本、设备引进成本、设备维护成本等。

[0231] 这里,残留在衬底11一侧的绝缘层89因包含无机绝缘材料而在显示装置弯折等变形时容易发生应力集中,有可能发生破损。因此,如图12C所示,优选使用蚀刻等去除绝缘层89。当完全去除了绝缘层89时,遮光层66及绝缘层41位于最外表面。

[0232] 接着,使用粘合层17贴合遮光层66及绝缘层41的表面与衬底12。

[0233] 图12D相当于这个阶段的截面示意图。图12D的与图5不同之处在于没有绝缘层40。

[0234] 经上述工序,可以制造显示装置10。

[0235] [关于能够剥离的结构]

[0236] 在柔性衬底上形成元件等的方法不局限于此,可以使用各种方法。

[0237] 以下对使用柔性衬底的显示装置等的制造方法的例子进行说明。

[0238] 在此,将包括显示元件、电路、布线、电极、绝缘层、着色层以及遮光层等光学构件等的层总称为元件层。例如,元件层包括显示元件,除此以外还可以包括与显示元件电连接的布线、用于像素或电路的晶体管等元件。

[0239] 另外,在此,将在显示元件完成(制造工序结束)的阶段中支撑元件层且具有柔性的构件称为衬底。例如,衬底在其范围中也包括其厚度为10nm以上且300 μ m以下的极薄的薄膜等。

[0240] 作为在具有柔性且具备绝缘表面的衬底上形成元件层的方法,典型地有如下两种方法。一个方法是在柔性衬底上直接形成元件层的方法。另一个方法是在与柔性衬底不同的支撑衬底上形成元件层之后分离元件层与支撑衬底而将元件层转置于衬底的方法。另外,在此没有详细的说明,但是除了上述两个方法以外,还有如下方法:在没有柔性的衬底上形成元件层,通过抛光等使该衬底变薄而使该衬底具有柔性的方法。

[0241] 当构成衬底的材料对元件层的形成工序中的加热具有耐热性时,若在衬底上直接形成元件层,则可使工序简化,所以是优选的。此时,若在将衬底固定于支撑衬底的状态下形成元件层,则可使设备内及设备之间的传送变得容易,所以是优选的。

[0242] 另外,当采用在将元件层形成在支撑衬底上后将其转置于衬底的方法时,首先在支撑衬底上层叠剥离层和绝缘层,在该绝缘层上形成元件层。接着,将元件层与支撑衬底之间进行剥离并将元件层转置于衬底。此时,选择在支撑衬底与剥离层的界面、剥离层与绝缘层的界面或剥离层中发生剥离的材料即可。在上述方法中,通过将高耐热性材料用于支撑衬底及剥离层,可以提高形成元件层时的加热温度的上限,从而可以形成包括更高可靠性的元件的元件层,所以是优选的。

[0243] 例如,优选的是,作为剥离层使用包含钨等高熔点金属材料的层与包含该金属材料的氧化物的层的叠层。另外,作为剥离层上的绝缘层使用层叠多个氧化硅、氮化硅、氧氮

化硅、氮氧化硅等的层。注意,在本说明书中,“氧氮化物”是指在其组成中氧含量多于氮含量的材料,而“氮氧化物”是指在其组成中氮含量多于氧含量的材料。

[0244] 作为元件层与支撑衬底之间进行剥离的方法,例如可以举出如下方法:施加机械力量的方法;对剥离层进行蚀刻的方法;使液体渗透到剥离界面的方法;等。另外,可以通过利用形成剥离界面的两层的热膨胀率的差异,进行加热或冷却而进行剥离。

[0245] 当开始剥离时,优选形成剥离起点并从该起点使剥离进展。剥离起点可以通过使用激光等局部性地加热绝缘层或剥离层的一部分,或者通过使用锐利的构件物理性地切断或打穿绝缘层或剥离层的一部分等来形成。

[0246] 另外,当能够在支撑衬底与绝缘层的界面进行剥离时,可以不设置剥离层。

[0247] 例如,也可以作为支撑衬底使用玻璃,作为绝缘层使用聚酰亚胺等有机树脂,由此可以在玻璃与有机树脂的界面进行剥离。或者,也可以使用残留的聚酰亚胺等的有机树脂作为衬底。

[0248] 另外,也可以在支撑衬底与由有机树脂构成的绝缘层之间设置发热层,通过对该发热层进行加热,由此在该发热层与绝缘层的界面进行剥离。作为发热层,可以使用通过电流流过发热的材料、通过吸收光发热的材料、通过施加磁场发热的材料等各种材料。例如,作为发热层的材料,可以选自半导体、金属以及绝缘体中。

[0249] 以上是对制造方法例的说明。

[0250] 在本实施方式所示的显示装置中,具有防潮性的阻挡层配置在离显示装置的中立面较近的位置,由此可以抑制伴随弯折等变形而损坏阻挡层,使得可靠性得到提高。另外,本实施方式所示的显示装置对反复的弯折及展开具有高耐受性。

[0251] 本实施方式的至少一部分可以与本说明书所记载的其他实施方式适当地组合而实施。

[0252] 实施方式2

[0253] 在本实施方式中,参照附图说明本发明的一个方式的柔性装置。在本实施方式中,说明显示装置的一个例子。

[0254] 对本发明的一个方式的显示装置所具有的显示元件没有特别的限制,也可以将各种元件诸如液晶元件、利用MEMS的光学元件、EL元件、LED等发光元件、电泳元件等用作显示元件。

[0255] 使用本发明的一个方式的显示装置的厚度例如可以为 $30\mu\text{m}$ 以上且 $300\mu\text{m}$ 以下,优选为 $50\mu\text{m}$ 以上且 $200\mu\text{m}$ 以下,更优选为 $50\mu\text{m}$ 以上且 $150\mu\text{m}$ 以下,进一步优选为 $50\mu\text{m}$ 以上且 $100\mu\text{m}$ 以下。为了提高显示装置的机械强度,显示装置的厚度优选为 $50\mu\text{m}$ 以上。为了提高显示装置的柔性,显示装置的厚度优选为 $200\mu\text{m}$ 以下,更优选为 $100\mu\text{m}$ 以下。例如,当显示装置的厚度为 $100\mu\text{m}$ 以下时,可以实现能够以 1mm 的曲率半径弯折或者以 5mm 的曲率半径反复弯折(例如弯折10万次以上)的显示装置。

[0256] [结构例1]

[0257] [显示装置]

[0258] 图13是本发明的一个方式的显示装置400A的立体示意图。显示装置400A具有将衬底471与衬底472贴合在一起的结构。在图13中,以虚线表示衬底472。

[0259] 显示装置400A包括显示部481及驱动电路部482。在显示装置400A上安装有柔性线

路板(FPC)473及IC474。

[0260] 显示部481包括多个像素且具有显示图像的功能。

[0261] 像素包括多个子像素。例如,通过使用呈现红色的子像素、呈现绿色的子像素及呈现蓝色的子像素构成一个像素,显示部481可以进行全彩色显示。注意,子像素呈现的颜色不局限于红色、绿色及蓝色。在像素中,例如也可以使用呈现白色、黄色、品红色(magenta)、青色(cyan)等颜色的子像素。在本说明书等中,有时将子像素简单地记为像素。

[0262] 显示装置400A既可包括扫描线驱动电路和信号线驱动电路中的一方或双方又可包括扫描线驱动电路和信号线驱动电路的双方。在显示装置400A包括触摸传感器等传感器的情况下,显示装置400A也可以包括传感器驱动电路。在本实施方式中,示出包括作为驱动电路部482的扫描线驱动电路的例子。扫描线驱动电路具有将扫描信号输出到显示部481所具有的扫描线的功能。

[0263] 在显示装置400A中,IC474以COG(Chip On Glass:玻璃覆晶封装)方式等安装方法安装在衬底471上。IC474例如包括信号线驱动电路、扫描线驱动电路以及传感器驱动电路中的任何一个或更多。

[0264] FPC473电连接于显示装置400A。将信号及电力从外部通过FPC473供应到IC474及驱动电路部482。另外,可以将信号从IC474通过FPC473输出到外部。

[0265] 另外,也可以在FPC473上以COF(Chip On Film:薄膜覆晶封装)方式等安装有IC。例如,可以在FPC473上安装有包括信号线驱动电路、扫描线驱动电路以及传感器驱动电路中的任何一个或更多的IC。

[0266] 从布线407向显示部481及驱动电路部482供应信号及电力。该信号及电力从IC474或者从外部通过FPC473输入到布线407。

[0267] [截面结构例]

[0268] 图14是包括显示装置400A的显示部481、驱动电路部482以及布线407的截面图。显示装置400A是应用滤色片方式的顶面发射型显示装置。

[0269] 显示装置400A包括衬底471、阻挡层478、多个晶体管、电容元件405、布线407、绝缘层411、绝缘层412、绝缘层413、绝缘层414、绝缘层415、发光元件404、导电层455、间隔物416、粘合层417、着色层425、遮光层426、阻挡层460、绝缘层461、绝缘层462、粘合层465以及衬底472。

[0270] 驱动电路部482包括晶体管401。显示部481包括晶体管402及晶体管403。

[0271] 各晶体管及电容元件405形成在阻挡层478上。另外,衬底471和阻挡层478被粘合层477贴合。

[0272] 各晶体管包括栅极、绝缘层411、半导体层、源极及漏极。栅极与半导体层隔着绝缘层411彼此重叠。绝缘层411的一部分具有栅极绝缘层的功能,其他一部分具有电容元件405的电介质的功能。用作晶体管402的源极或漏极的导电层还被用作电容元件405的一个电极。

[0273] 图14示出底栅结构的晶体管。在驱动电路部482和显示部481中,晶体管的结构也可以彼此不同。在驱动电路部482和显示部481中,也可以分别包括多种晶体管。

[0274] 电容元件405包括一对电极以及它们之间的电介质。电容元件405包括利用与晶体管的栅极相同的材料和相同的工序形成的导电层以及利用与晶体管的源极及漏极相同的

材料和相同的工序形成的导电层。

[0275] 绝缘层412、绝缘层413及绝缘层414分别覆盖晶体管等。对覆盖晶体管等的绝缘层的数量没有特别的限制。绝缘层414具有平坦化层的功能。优选对绝缘层412、绝缘层413和绝缘层414中的至少一个使用水或氢等杂质不容易扩散的材料。由此，可以有效地抑制来自外部的杂质扩散到晶体管中，从而可以提高显示装置的可靠性。

[0276] 在图14中，绝缘层414设置在显示装置的整个表面上。因为可以提高本发明的一个方式的柔性装置的制造工序的成品率，所以图14所示的结构是优选的。

[0277] 在作为绝缘层414使用有机材料的情况下，有水分等杂质从显示装置的外部经过露出于显示装置的端部的绝缘层414侵入发光元件404等的担忧。因杂质侵入导致的发光元件404的劣化引起显示装置的劣化。因此，如图15所示，绝缘层414优选不位于显示装置的端部。在图15的结构中，由于使用有机材料的绝缘层不位于显示装置的端部，所以可以抑制杂质侵入到发光元件404中。

[0278] 发光元件404包括电极421、EL层422及电极423。发光元件404也可以包括光学调整层424。发光元件404具有向着色层425一侧发射光的顶面发射结构。

[0279] 通过与与发光元件404的发光区域重叠的方式配置晶体管、电容元件及布线等，可以提高显示部481的开口率。

[0280] 电极421和电极423中的一个被用作阳极，另一个被用作阴极。当对电极421与电极423之间施加高于发光元件404的阈值电压的电压时，空穴从阳极一侧而电子从阴极一侧注入EL层422中。被注入的电子和空穴在EL层422中重新结合，由此，包含在EL层422中的发光物质发光。

[0281] 电极421电连接到晶体管403的源极或漏极。这些构件既可以直接连接，又可以通过其他导电层彼此连接。电极421被用作像素电极，并设置在每个发光元件404中。相邻的两个电极421由绝缘层415电绝缘。

[0282] EL层422是包含发光性物质的层。

[0283] 电极423被用作公共电极，并横跨配置在多个发光元件404中。电极423被供应恒定电位。

[0284] 发光元件404隔着粘合层417与着色层425重叠。间隔物416隔着粘合层417与遮光层426重叠。虽然图14示出将间隔物416设置在衬底471一侧的结构，但是间隔物416也可以设置在衬底472一侧（例如，比阻挡层460更靠近衬底471的一侧）。

[0285] 通过利用滤色片（着色层425）与微腔结构（光学调整层424）的组合，可以从显示装置取出色纯度高的光。根据各像素的颜色改变光学调整层424的厚度。

[0286] 着色层425是使特定波长区域的光透过的有色层。例如，可以使用使红色、绿色、蓝色或黄色的波长区域的光透过的滤色片等。

[0287] 另外，本发明的一个方式不局限于滤色片方式，也可以采用独立显色方式、颜色转换方法或量子点方式等。

[0288] 遮光层426设置在相邻的着色层425之间。遮光层426遮挡相邻的发光元件404所发出的光，从而抑制相邻的发光元件404之间的混色。这里，通过以其端部与遮光层426重叠的方式设置着色层425，可以抑制漏光。作为遮光层426，可以使用遮挡发光元件404所发出的光的材料。另外，通过将遮光层426设置于驱动电路部482等显示部481之外的区域中，可以

抑制起因于波导光等的非意图的漏光,所以是优选的。

[0289] 衬底472与绝缘层461被粘合层465贴合。另外,在绝缘层461的衬底471一侧依次设置有遮光层426、绝缘层462、阻挡层460以及着色层425。

[0290] 在衬底471的一个表面上形成有阻挡层478。在衬底472一侧的遮光层426与着色层425之间形成有阻挡层460。作为阻挡层460及阻挡层478,优选使用防潮性高的膜。通过将发光元件404及晶体管等配置于一对防潮性高的绝缘层之间,可以抑制水等杂质侵入这些元件,从而可以提高显示装置的可靠性,所以是优选的。

[0291] 作为防潮性高的绝缘膜,可以举出氮化硅膜、氮氧化硅膜等含有氮与硅的膜以及氮化铝膜等含有氮与铝的膜等。另外,也可以使用氧化硅膜、氧氮化硅膜、氧化铝膜等。

[0292] 例如,防潮性高的绝缘膜的水蒸气透过量为 $1 \times 10^{-5} [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{day})]$ 以下,优选为 $1 \times 10^{-6} [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{day})]$ 以下,更优选为 $1 \times 10^{-7} [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{day})]$ 以下,进一步优选为 $1 \times 10^{-8} [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{day})]$ 以下。

[0293] 连接部406包括布线407及导电层455。布线407与导电层455电连接。布线407可以使用与晶体管的源极及漏极相同的材料和相同的工序形成。导电层455与将来自外部的信号或电位传达给驱动电路部482的外部输入端子电连接。在此示出作为外部输入端子设置FPC473的例子。FPC473与导电层455通过连接层419电连接。

[0294] 作为连接层419,可以使用各种各向异性导电膜(ACF:Anisotropic Conductive Film)及各向异性导电膏(ACP:Anisotropic Conductive Paste)等。

[0295] 以上是对结构例1的说明。

[0296] [结构例2]

[0297] 图15是显示装置400B的截面图。显示装置400B是采用滤色片方式的顶面发射型显示装置。显示装置400B的透视图与图13所示的显示装置400A同样。在以下结构例中,关于与上述结构例同样的构成要素省略进行详细的说明。

[0298] 在显示装置400B中,包括与发光元件404接触的绝缘层476。绝缘层476覆盖电极423的端部。绝缘层476被用作发光元件404的密封层。在绝缘层476上设置有着色层425。因为不需要在衬底472上设置绝缘层476及着色层425等,所以用于衬底472的材料的选择范围变大。

[0299] 另外,这里示出晶体管401及晶体管403具有被用作第二栅电极的导电层428的例子。由此,通过对两个栅极分别供应不同的电位,可以控制晶体管的阈值电压。另外,通过对两个栅极供应同一电位,可以提高晶体管的场效应迁移率。与其他晶体管相比,这种晶体管能够提高场效应迁移率,而可以增大通态电流(on-state current)。其结果是,可以制造能够高速工作的电路。再者,可以缩小电路的占有面积。通过使用通态电流大的晶体管,即使在使显示装置大型化或高清晰化时布线数增多,也可以降低各布线中的信号延迟,而可以减少显示亮度的偏差。

[0300] 另外,这里示出电容元件405包括导电层428的例子。通过使用这种结构,可以提高电容元件405的电容值。

[0301] 以上是对结构例2的说明。

[0302] [各构成要素]

[0303] 下面,说明上述各构成要素。有时省略说明已在上述实施方式等中说明的构成要

素。另外,也可以将以下材料应用于以下实施方式等所示的显示装置(包括触摸面板)等。

[0304] [衬底]

[0305] 显示装置所包括的衬底可以使用具有柔性的衬底。作为提取来自显示元件的光的一侧的衬底,使用使该光透过的材料。例如,可以使用玻璃、石英、陶瓷、蓝宝石以及有机树脂等的材料。

[0306] 通过使用厚度薄的衬底,可以实现显示装置的轻量化及薄型化。再者,通过使用其厚度允许其具有柔性的衬底,可以实现具有柔性的显示装置。

[0307] 作为不提取发光的一侧的衬底,也可以不具有透光性,所以除了上面例举的衬底之外还可以使用金属衬底等。

[0308] [晶体管]

[0309] 晶体管包括:用作栅极的导电层;半导体层;用作源极的导电层;用作漏极的导电层;以及用作栅极绝缘层的绝缘层。

[0310] 注意,对本发明的一个方式的显示装置所包括的晶体管的结构没有特别的限制。例如,可以采用平面型晶体管、交错型晶体管或反交错型晶体管。另外,还可以采用顶栅型或底栅型的晶体管结构。交错型是指在半导体层的上侧设置有栅电极,在下侧设置有源电极及漏电极的结构。相对于此,反交错型是指在半导体层的下侧设置有栅电极,在上侧设置有源电极及漏电极的结构。或者,也可以在沟道的上下设置有栅电极。

[0311] 对用于晶体管的半导体材料的结晶性也没有特别的限制,可以使用非晶半导体或具有结晶性的半导体(微晶半导体、多晶半导体、单晶半导体或其一部分具有结晶区域的半导体)。当使用具有结晶性的半导体时可以抑制晶体管的特性劣化,所以是优选的。

[0312] 另外,作为用于晶体管的半导体材料,例如可以将第14族元素(硅、锗等)、化合物半导体或氧化物半导体用于半导体层。典型的是,可以使用包含硅的半导体、包含砷化镓的半导体或包含铟的氧化物半导体等。

[0313] 尤其优选使用其带隙比硅宽的氧化物半导体。通过使用带隙比硅宽且载流子密度比硅小的半导体材料,可以降低晶体管的关态电流(off-state current),所以是优选的。

[0314] 例如,作为上述氧化物半导体,优选至少包含铟(In)或锌(Zn)。更优选的是,包含表示为In-M-Zn类氧化物(M是Al、Ti、Ga、Ge、Y、Zr、Sn、La、Ce或Hf等金属)的氧化物。

[0315] 作为半导体层,尤其优选使用如下氧化物半导体:具有多个结晶部,该结晶部的c轴取向于大致垂直于半导体层的被形成面或半导体层的顶面的方向,并且在相邻的结晶部间确认不到晶界。

[0316] 这种氧化物半导体因为不具有晶界,所以可以抑制因使显示面板弯曲时的应力导致在氧化物半导体膜中产生缝裂的情况。因此,可以将这种氧化物半导体适用于将其弯曲而使用的柔性显示装置等。

[0317] 另外,通过作为半导体层使用这种具有结晶性的氧化物半导体,可以实现一种电特性变动得到抑制且可靠性高的晶体管。

[0318] 另外,使用其带隙比硅宽的氧化物半导体的晶体管由于其关态电流低,因此能够长期间保持储存于与晶体管串联连接的电容元件中的电荷。通过将这种晶体管用于像素,能够在保持各像素的灰度的同时,停止驱动电路。其结果是,可以实现功耗极小的显示装置。

[0319] 或者,优选将硅用于被形成晶体管的沟道的半导体。作为硅可以使用非晶硅,尤其优选使用具有结晶性的硅。例如,优选使用微晶硅、多晶硅、单晶硅等。尤其是,多晶硅与单晶硅相比能够在低温下形成,并且其场效应迁移率比非晶硅高,所以多晶硅的可靠性高。通过将这样的多晶半导体用于像素可以提高像素的开口率。另外,即使在实现具有极高分辨率的显示装置的情况下,也能够将栅极驱动电路及源极驱动电路与像素形成在同一衬底上,从而能够减少构成电子设备的构件数量。

[0320] 或者,使用不同半导体的晶体管也可以混杂在一起。例如,也可以采用使用多晶硅的晶体管及使用氧化物半导体的晶体管混杂在一起的结构。此时,例如驱动电路内的晶体管或电流控制用晶体管等需要流动大电流的晶体管优选使用多晶硅。另一方面,像素内的开关晶体管等与电容元件等串联连接且保持储存在该电容元件中的电荷的晶体管等优选使用氧化物半导体。

[0321] [导电层]

[0322] 作为可用于晶体管的栅极、源极及漏极和构成显示装置的各种布线及电极等导电层的材料,可以举出铝、钛、铬、镍、铜、钇、锆、钼、银、钽或钨等金属或者以上述金属为主要成分的合金等。另外,可以以单层或叠层结构使用包含这些材料的膜。例如,可以举出包含硅的铝膜的单层结构、在钛膜上层叠铝膜的两层结构、在钨膜上层叠铝膜的两层结构、在铜-镁-铝合金膜上层叠铜膜的两层结构、在钛膜上层叠铜膜的两层结构、在钨膜上层叠铜膜的两层结构、依次层叠钛膜或氮化钛膜、铝膜或铜膜以及钛膜或氮化钛膜的三层结构、以及依次层叠钼膜或氮化钼膜、铝膜或铜膜以及钼膜或氮化钼膜的三层结构等。另外,可以使用氧化铟、氧化锡或氧化锌等氧化物。另外,通过使用包含锰的铜,可以提高蚀刻时的形状的控制性,所以是优选的。

[0323] 另外,作为透光性导电材料,可以使用氧化铟、铟锡氧化物、铟锌氧化物、氧化锌、添加镓的氧化锌等导电氧化物或石墨烯。或者,可以使用金、银、铂、镁、镍、钨、铬、钼、铁、钴、铜、钯或钛等金属材料、包含该金属材料的合金材料。或者,还可以使用该金属材料的氮化物(例如,氮化钛)等。另外,当使用金属材料、合金材料(或者它们的氮化物)时,将其形成得薄到具有透光性,即可。另外,可以将上述材料的叠层膜用作导电层。例如,通过使用银和镁的合金与铟锡氧化物的叠层膜等,可以提高导电性,所以是优选的。上述材料也可以用于构成显示装置的各种布线及电极等的导电层、显示元件所包括的导电层(被用作像素电极及公共电极的导电层)。

[0324] [绝缘层]

[0325] 作为可用于各绝缘层的绝缘材料,例如可以使用丙烯酸树脂或环氧树脂等树脂、具有硅氧烷键的树脂、无机绝缘材料如氧化硅、氧氮化硅、氮氧化硅、氮化硅或氧化铝等。

[0326] [发光元件]

[0327] 作为发光元件,可以使用能够进行自发光的元件,并且在其范畴内包括由电流或电压控制亮度的元件。例如,可以使用发光二极管(LED)、有机EL元件以及无机EL元件等。

[0328] 发光元件有顶面发射结构、底面发射结构或双面发射结构等。作为提取光一侧的电极使用使可见光透过的导电膜。另外,作为不提取光一侧的电极优选使用反射可见光的导电膜。

[0329] EL层至少包括发光层。作为发光层以外的层,EL层可以还包括包含空穴注入性高

的物质、空穴传输性高的物质、空穴阻挡材料、电子传输性高的物质、电子注入性高的物质或双极性物质(电子传输性及空穴传输性高的物质)等的层。

[0330] EL层可以使用低分子化合物或高分子化合物,还可以包含无机化合物。构成EL层的层分别可以通过蒸镀法(包括真空蒸镀法)、转印法、印刷法、喷墨法、涂敷等方法形成。

[0331] 当在阴极与阳极之间施加高于发光元件的阈值电压的电压时,空穴从阳极一侧注入到EL层中,而电子从阴极一侧注入到EL层中。被注入的电子和空穴在EL层中复合,由此,包含在EL层中的发光物质发射光。

[0332] 当作为发光元件使用白色发光的发光元件时,优选使EL层包含两种以上的发光物质。例如通过以使两个以上的发光物质的各发光成为互补色关系的方式选择发光物质,可以获得白色发光。例如,优选包含如下发光物质中的两个以上:各呈现R(红色)、G(绿色)、B(蓝色)、Y(黄色)、O(橙色)等发光的发光物质及呈现包含R、G、B中的两种以上的颜色的光谱成分的发光的发光物质。另外,优选使用来自发光元件的发光的的光谱在可见光区域的波长(例如350nm至750nm)的范围内具有两个以上的峰值的发光元件。另外,在黄色的波长范围中具有峰值的材料的发射光谱优选还在绿色及红色的波长范围具有光谱成分。

[0333] EL层优选采用叠层结构,该叠层包括包含发射一种颜色的光的发光材料的发光层与包含发射其他颜色的光的发光材料的发光层。例如,EL层中的多个发光层既可以互相接触而层叠,也可以隔着不包含任何发光材料的区域层叠。例如,可以在荧光发光层与磷光发光层之间设置如下区域:包含与该荧光发光层或磷光发光层相同的材料(例如主体材料、辅助材料),并且不包含任何发光材料的区域。由此,发光元件的制造变得容易,另外,驱动电压得到降低。

[0334] 另外,发光元件既可以是包括一个EL层的单元件,又可以是隔着电荷产生层层叠有多个EL层的串联元件。

[0335] 作为使可见光透过的导电膜,例如可以使用氧化铟、铟锡氧化物、铟锌氧化物、氧化锌、添加有镓的氧化锌等形成。另外,也可以通过将金、银、铂、镁、镍、钨、铬、钼、铁、钴、铜、钪或钛等金属材料、包含这些金属材料的合金或这些金属材料的氮化物(例如,氮化钛)等形成得薄到具有透光性来使用。另外,可以使用上述材料的叠层膜作为导电层。例如,当使用银和镁的合金与铟锡氧化物的叠层膜等时,可以提高导电性,所以是优选的。另外,也可以使用石墨烯等。

[0336] 作为反射可见光的导电膜,例如可以使用铝、金、铂、银、镍、钨、铬、钼、铁、钴、铜或钪等金属材料或包含这些金属材料的合金。另外,也可以在上述金属材料或合金中添加有镧、钕或铈等。另外,也可以使用包含钛、镍或钪及铝的合金(铝合金)。另外,也可以使用包含铜、钪、镁与银的合金。包含银和铜的合金具有高耐热性,所以是优选的。并且,通过以与铝膜或铝合金膜接触的方式层叠金属膜或金属氧化物膜,可以抑制氧化。作为这种金属膜、金属氧化物膜的材料,可以举出钛、氧化钛等。另外,也可以层叠上述使可见光透过的导电膜与由金属材料构成的膜。例如,可以使用银与铟锡氧化物的叠层膜、银和镁的合金与铟锡氧化物的叠层膜等。

[0337] 各电极可以通过利用蒸镀法或溅射法形成。除此之外,也可以通过利用喷墨法等喷出法、丝网印刷法等印刷法、或者镀法形成。

[0338] 另外,上述发光层以及包含空穴注入性高的物质、空穴传输性高的物质、电子传输

性高的物质、电子注入性高的物质、双极性物质等的层可以分别包含量子点等的无机化合物或高分子化合物(低聚物、枝状聚合物或聚合物等)。例如,通过将量子点用于发光层,也可以将其用作发光材料。

[0339] 作为量子点材料,可以使用胶状量子点材料、合金型量子点材料、核壳(Core Shell)型量子点材料、核型量子点材料等。另外,也可以使用包含第12族和第16族、第13族和第15族、第14族和第16族的元素组的材料。或者,可以使用包含镉、硒、锌、硫、磷、铟、碲、铅、镓、砷、铝等元素的量子点材料。

[0340] [粘合层]

[0341] 作为各粘合层,可以使用紫外线固化粘合剂等光固化粘合剂、反应固化粘合剂、热固化粘合剂、厌氧粘合剂等各种固化粘合剂。作为这些粘合剂,可以举出环氧树脂、丙烯酸树脂、硅酮树脂、酚醛树脂、聚酰亚胺树脂、酰亚胺树脂、PVC(聚氯乙烯)树脂、PVB(聚乙烯醇缩丁醛)树脂、EVA(乙烯-醋酸乙烯酯)树脂等。尤其优选使用环氧树脂等透湿性低的材料。另外,也可以使用两液混合型树脂。另外,也可以使用粘合薄片等。

[0342] 另外,在上述树脂中也可以包含干燥剂。例如,可以使用碱土金属的氧化物(氧化钙或氧化钡等)那样的通过化学吸附来吸附水分的物质。或者,也可以使用沸石或硅胶等通过物理吸附来吸附水分的物质。当在树脂中包含干燥剂时,能够抑制水分等杂质进入元件,从而提高显示面板的可靠性,所以是优选的。

[0343] 另外,通过在上述树脂中混合折射率高的填料或光散射构件,可以提高光提取效率。例如,可以使用氧化钛、氧化钡、沸石、锆等。

[0344] [连接层]

[0345] 作为连接层,可以使用各向异性导电膜(ACF:Anisotropic Conductive Film)、各向异性导电膏(ACP:Anisotropic Conductive Paste)等。

[0346] [着色层]

[0347] 作为能够用于着色层的材料,可以举出金属材料、树脂材料、包含颜料或染料的树脂材料等。

[0348] [遮光层]

[0349] 作为能够用于遮光层的材料,可以举出碳黑、钛黑、金属、金属氧化物或包含多个金属氧化物的固溶体的复合氧化物等。遮光层也可以为包含树脂材料的膜或包含金属等无机材料的薄膜。另外,也可以对遮光层使用包含着色层的材料的膜的叠层膜。例如,可以采用包含用于使某个颜色的光透过的着色层的材料的膜与包含用于使其他颜色的光透过的着色层的材料的膜的叠层结构。通过使着色层与遮光层的材料相同,除了可以使用相同的设备以外,还可以简化工序,因此是优选的。

[0350] 以上是关于各构成要素的说明。

[0351] 本实施方式的至少一部分可以与本说明书所记载的其他实施方式适当地组合而实施。

[0352] 实施方式3

[0353] 下面,对可适用于本发明的一个方式的显示装置的输入装置(触摸传感器)及作为本发明的一个方式的显示装置的例子的输入输出装置(触摸面板)等的结构例进行说明。

[0354] 在此,在本说明书等中,显示装置的一个方式的显示面板是指能够在显示面显示

(输出)图像等的面板。因此,显示面板是输出装置的一个方式。

[0355] 另外,在本说明书等中,有时将在显示面板的衬底上安装有例如FPC(Flexible printed circuit:柔性印刷电路)或TCP(Tape Carrier Package:载带封装)等连接器的结构或在衬底上以COG(Chip On Glass:玻璃覆晶封装)方式等直接安装IC(集成电路)的结构称为显示面板模块或显示模块,或者也简单地称为显示面板等。

[0356] 另外,在本说明书等中,触摸传感器是指能够检测出手指或触屏笔等被检测体的接触、被压或靠近等的传感器。另外,也可以具有检测其位置信息的功能。因此,触摸传感器是输入装置的一个方式。

[0357] 另外,在本说明书等中,有时将包括触摸传感器的衬底称为触摸传感器面板,或者简单地称为触摸传感器等。另外,在本说明书等中,有时将在触摸传感器面板的衬底上安装有例如FPC或TCP等连接器的结构或者在衬底上以COG方式等安装有IC的结构称为触摸传感器面板模块、触摸传感器模块、传感器模块,或者简单地称为触摸传感器等。

[0358] 注意,在本说明书等中,显示装置的一个方式的触摸面板具有如下功能:在显示面显示(输出)图像等的功能;以及检测出手指或触屏笔等被检测体接触、被压或靠近显示面的作为触摸传感器的功能。因此,触摸面板是输入输出装置的一个方式。

[0359] 触摸面板例如也可以称为具有触摸传感器的显示面板(或显示装置)、具有触摸传感器功能的显示面板(或显示装置)。

[0360] 触摸面板也可以包括显示面板及触摸传感器面板。或者,也可以具有在显示面板内部具有触摸传感器的功能的结构。

[0361] 另外,在本说明书等中,有时将在触摸面板的衬底上安装有例如FPC或TCP等连接器的结构或者在衬底上以COG方式等安装有IC的结构称为触摸面板模块、显示模块,或者简单地称为触摸面板等。

[0362] [触摸传感器的结构例]

[0363] 下面,参照附图对输入装置(触摸传感器)的结构例进行说明。

[0364] 图16A示出输入装置550的俯视示意图。输入装置550在衬底560上包括多个导电层551、多个导电层552、多个布线555以及多个布线556。另外,在衬底560上设置有电连接于多个导电层551及多个导电层552中的每一个的FPC(Flexible Printed Circuit:柔性印刷电路)557。另外,图16A示出在FPC557上设置有IC558的例子。

[0365] 图16B示出图16A中的以点划线围绕的区域的放大图。导电层551具有多个菱形的电极图案在纸面横向方向上排列的形状。排成一列的菱形的电极图案彼此电连接。导电层552也同样地具有多个菱形的电极图案在纸面纵向方向上排列的形状,且排成一列的菱形的电极图案彼此电连接。导电层551与导电层552部分地重叠,相互交叉。该交叉部分夹有绝缘体以免导电层551与导电层552电短路。

[0366] 如图16C所示,具有菱形形状的多个导电层552也可以通过导电层553连接而构成。岛状导电层552在纵向方向上排列地配置,通过导电层553相邻的两个导电层552电连接。通过采用上述结构,可以对同一导电膜进行加工来一次性地形成导电层551及导电层552。由此,可以抑制这些导电层的膜厚度的偏差,而可以抑制各个电极的电阻值及光透过率因所在位置的不同有偏差。这里,导电层552具有导电层553,导电层551也可以具有导电层553。

[0367] 如图16D所示,也可以具有将图16B所示的导电层551及导电层552的菱形的电极图

案的内侧挖出,只残留轮廓部的形状。此时,在导电层551及导电层552的宽度窄到使用者看不到时,如后面所述导电层551及导电层552也可以使用金属或合金等遮光材料形成。另外,图16D所示的导电层551或导电层552也可以具有上述导电层553。

[0368] 一个导电层551与一个布线555电连接。另外,一个导电层552与一个布线556电连接。这里,导电层551和导电层552中的一个相当于上述行布线,另一个相当于上述列布线。

[0369] IC558是具有驱动触摸传感器的功能。因此,从IC558输出的信号通过布线555或布线556供应给导电层551或导电层552。另外,流过导电层551或导电层552的电流(或电位)通过布线555或布线556输入到IC558。

[0370] 这里,当以输入装置550与显示面板的显示面重叠的方式构成触摸面板时,优选作为导电层551及导电层552使用透光性导电材料。另外,当作为导电层551及导电层552使用透光性导电材料且穿过导电层551或导电层552提取来自显示面板的光时,优选在导电层551与导电层552之间配置包含同一导电材料的导电膜作为假图案。像这样,通过使用假图案填满导电层551与导电层552之间的间隙的一部分,可以减少光透过率的偏差。其结果是,可以减少透过输入装置550的光的亮度偏差。

[0371] 作为透光性导电材料,可以使用氧化铟、铟锡氧化物、铟锌氧化物、氧化锌、添加有镓的氧化锌等导电氧化物。另外,也可以使用包含石墨烯的膜。包含石墨烯的膜例如可以通过使成为膜状的包含氧化石墨烯的膜还原而形成。作为还原方法,可以采用加热等方法。

[0372] 另外,可以使用减薄到可透光的厚度的金属或合金。例如,可以使用金、银、铂、镁、镍、钨、铬、钼、铁、钴、铜、钪或钛等金属、包含该金属的合金。或者,还可以使用该金属或合金的氮化物(例如,氮化钛)等。另外,也可以使用层叠包含上述材料的导电膜中的两个以上的叠层膜。

[0373] 另外,作为导电层551及导电层552也可以使用加工成细到使用者看不到程度的导电膜。例如,通过将这种导电膜加工成格子状(网孔状),可以兼得高导电性及显示装置的高可见度。此时,优选导电膜具有宽度为30nm以上且100 μ m以下,优选为50nm以上且50 μ m以下,更优选为50nm以上且20 μ m以下的部分。尤其是,具有10 μ m以下的图案宽度的导电膜很难被使用者看见,所以是优选的。

[0374] 在图17A至图17D中作为一个例子示出放大导电层551的一部分或导电层552的一部分的情况的示意图。图17A示出使用格子状的导电膜546时的例子。此时,通过以显示装置所包括的显示元件不与导电膜546重叠的方式配置导电膜546,不会遮断来自该显示元件的光,所以是优选的。在此情况下,优选的是,格子的方向与显示元件的排列的方向一致,且格子的周期为显示元件的排列的周期的整数倍。

[0375] 图17B示出以形成三角形的开口部的方式加工的格子状的导电膜547的例子。通过采用上述结构,与图17A相比,可以进一步降低电阻。

[0376] 如图17C所示,也可以采用具有没有周期性的图案形状的导电膜548。通过采用上述结构,可以抑制在与显示装置的显示部重叠时产生的莫列波纹(moiré)。

[0377] 作为导电层551及导电层552也可以使用导电纳米线。图17D示出使用纳米线549时的例子。通过以适当的密度分散纳米线549以使相邻的纳米线549彼此接触,形成二维网状,可以被用作透光性极高的导电膜。例如,可以使用直径平均值为1nm以上且100nm以下,优选为5nm以上且50nm以下,更优选为5nm以上且25nm以下的纳米线。作为纳米线549可以使用Ag

纳米线、Cu纳米线、Al纳米线等金属纳米线或碳纳米管等。例如,当使用Ag纳米线时,可以实现89%以上的光透过率及 $40\Omega/\square$ 以上且 $100\Omega/\square$ 以下的薄膜电阻值。

[0378] 以上是对触摸传感器的结构例的说明。

[0379] [触摸面板的结构例1]

[0380] 对本发明的一个方式的触摸面板所包括的检测元件(也称为传感器元件)没有特别的限制。还可以将能够检测出手指、触屏笔等检测对象的接近或接触的各种传感器用作检测元件。

[0381] 例如,作为传感器的方式,可以利用静电电容式、电阻膜式、表面声波式、红外线式、光学式、压敏式等各种方式。

[0382] 在本实施方式中,以包括静电电容式的检测元件的触摸面板为例进行说明。

[0383] 作为静电电容式,有表面型静电电容式、投影型静电电容式等。另外,作为投影型静电电容式,有自电容式、互电容式等。当使用互电容式时,可以同时多点检测,所以是优选的。

[0384] 本发明的一个方式的触摸面板可以采用贴合了分别形成的显示装置和检测元件的结构、在支撑显示元件的衬底和对置衬底中的一方或双方设置有构成检测元件的电极等的结构等各种各样的结构。

[0385] [结构例]

[0386] 图18A是本发明的一个方式的触摸面板420A的透视示意图。图18B是将图18A展开时的透视示意图。注意,为了明确起见,图18A及图18B只示出典型构成要素。另外,在图18B中,用虚线只示出一部分的构成要素(衬底472等)的轮廓。

[0387] 触摸面板420A包括形成有构成触摸传感器的电极(电极431及432等)的衬底472和形成有显示元件等的衬底471,它们设置为彼此重叠。

[0388] 触摸面板420A包括设置为彼此相对的衬底471和衬底472。触摸面板420A包括显示部481及驱动电路部482。在衬底471上设置有布线407等。FPC473电连接于布线407。在FPC473上设置有IC474。

[0389] 布线407具有将信号及电力供应到显示部481及驱动电路部482的功能。该信号及电力从外部或IC474通过FPC473输入到布线407。因为图18A所示的触摸面板420A上安装有FPC473及IC474,所以可以将其称为触摸面板模块。

[0390] [截面结构例]

[0391] 图19示出触摸面板420A的截面图的一个例子。图19示出显示部481、驱动电路部482、包括FPC473的区域以及包括FPC450的区域等的截面结构。再者,图19还示出通过对与晶体管的栅极为同一导电层的层进行加工而形成的布线与通过对与晶体管的源极及漏极为同一导电层的层进行加工而形成的布线交叉的交叉部487的截面结构。

[0392] 衬底471和衬底472被粘合层417贴合。

[0393] 衬底471一侧的晶体管401、晶体管402、晶体管403、绝缘层414、绝缘层415及电容元件405的结构与图14所示的显示装置不同。

[0394] 图19示出顶栅结构的晶体管。

[0395] 各晶体管包括栅极、绝缘层411、半导体层、源极及漏极。栅极与半导体层隔着绝缘层411彼此重叠。半导体层也可以包括低电阻化区域448。低电阻化区域448被用作晶体管的

源极及漏极。

[0396] 设置在绝缘层413上的导电层被用作引线。该导电层通过设置在绝缘层413、绝缘层412以及绝缘层411中的开口电连接于区域448。

[0397] 在图19中,电容元件405具有如下叠层结构:通过对与半导体层为同一半导体层的层进行加工而形成的层、绝缘层411以及通过对与栅极为同一导电层的层进行加工而形成的层的叠层。这里,优选在电容元件405的半导体层的一部分中形成有导电性比晶体管的沟道形成区447高的区域449。

[0398] 区域448及449可以为杂质含量比晶体管的沟道形成区447多的区域、载流子浓度高的区域或结晶性低的区域等。

[0399] 另外,图19所示的晶体管可以采用半导体层被夹在两个栅极之间的结构。

[0400] 绝缘层414及415具有到达绝缘层413的开口。

[0401] 在衬底472的衬底471一侧依次层叠有粘合层465、绝缘层461、遮光层426、绝缘层463、电极431、电极432、绝缘层464、绝缘层462、阻挡层460以及着色层425。

[0402] 在绝缘层463的衬底471一侧设置有电极431及432。这里示出电极431包括电极433及电极434时的例子。如图19中的交叉部487所示,电极432与电极433形成在同一平面上。另外,设置有覆盖电极432及电极433的绝缘层464。电极434通过设置在绝缘层464中的开口与以夹持电极432的方式设置的两个电极433电连接。

[0403] 这里示出电极433具有开口的例子。例如,电极433具有网状或格子状等的顶面形状。电极433所包括的开口与着色层425及发光元件404重叠。另外,电极433与遮光层426重叠。由此,可以将遮蔽可见光的材料用于电极433,所以可以选择低电阻材料。由此,即使增大显示部的面积也可以以高灵敏度进行检测。虽然在图19中只示出电极433,但是电极432及434也可以具有同样的结构。

[0404] 通过采用上述结构,可以使用设置在比构成触摸传感器的电极等更靠近衬底472一侧的遮光层426防止看到该电极等。因此,可以实现厚度薄且显示品质提高了的触摸面板。

[0405] 在离衬底472的端部较近的区域设置有连接部408。在连接部408中,层叠有布线442和通过对与电极434为同一导电层的层进行加工而形成的层。连接部408通过连接层409与FPC450电连接。

[0406] [触摸面板的结构例2]

[0407] [结构例]

[0408] 图20A和图20B是触摸面板420B的透视示意图。

[0409] 在触摸面板420B中,触摸传感器及发光元件404设置在一对柔性衬底(衬底471及衬底472)之间。通过使用两个柔性衬底,可以实现触摸面板的薄型化、轻量化、柔性化。在图20A和图20B中,输入装置418设置在显示装置479所具有的衬底472上。另外,输入装置418的布线441及布线442等电连接于设置在显示装置479上的FPC473。

[0410] 通过采用上述结构,可以将与触摸面板420B连接的FPC仅配置于一个衬底一侧(这里,衬底471一侧)。另外,也可以采用对触摸面板420B设置两个以上的FPC的结构,但是如图20A和图20B所示,在采用对触摸面板420B设置一个FPC473,该FPC473能够对显示装置479及输入装置418供应信号的结构时,可以减少构件数量并简化结构,所以是优选的。

[0411] 既可以使IC474具有驱动输入装置418的功能,又可以另外设置驱动输入装置418的IC。另外,也可以在衬底471上安装驱动输入装置418的IC。因为在图20A所示的触摸面板420B上安装有FPC473及IC474,所以可以将其称为触摸面板模块。

[0412] [截面结构例]

[0413] 图21是图20A和图20B中的包括FPC473的区域、连接部485、驱动电路部482以及显示部481的截面图。

[0414] 在连接部485中,一个布线442(或布线441)通过连接体486电连接于一个布线407。

[0415] 作为连接体486,例如可以使用导电粒子。

[0416] 连接体486优选配置为被粘合层417覆盖。例如,将连接体486分散在固化之前的粘合层417中即可。通过在设置有粘合层417的区域中配置连接部485,不仅可以应用于图21所示的在发光元件404上配置有粘合层417(固体密封结构)的结构,而且还可以应用于周围设置有粘合层417的具有中空密封结构的发光装置及液晶显示装置等中。

[0417] 图21示出电极421的端部不被光学调整层424覆盖的例子。图21示出还在驱动电路部482中设置有间隔物416的例子。

[0418] 另外,遮光层不仅可以设置在绝缘层461与绝缘层463之间,而且也可以设置在与着色层425相同的平面上。由此,可以更确实地抑制光泄露。

[0419] [触摸传感器的驱动方法例]

[0420] 下面,对可用于本发明的一个方式的显示装置的输入装置(触摸传感器)的驱动方法例进行说明。

[0421] 图22A是示出互电容式的触摸传感器的结构的方框图。在图22A中,示出脉冲电压输出电路601、电流检测电路602。另外,在图22A中,以布线X1至X6的六个布线表示被施加有脉冲电压的电极621,并以布线Y1至Y6的六个布线表示检测电流的变化的电极622。注意,电极的个数并不局限于此。另外,在图22A中图示通过使电极621与电极622重叠或通过使电极621与电极622靠近地配置而形成的电容603。注意,电极621与电极622的功能可以互相调换。

[0422] 例如,上述导电层551对应于电极621和电极622中的一个,导电层552对应于电极621和电极622中的另一个。

[0423] 脉冲电压输出电路601例如是用来依次将脉冲电压输入到布线X1至X6中的一个电路。电流检测电路602例如是用来检测流过布线Y1至Y6的每一个的电流的电路。

[0424] 通过对布线X1至X6中的一个施加脉冲电压,在形成电容603的电极621与电极622之间产生电场,由此电流流过电极622。在该电极之间产生的电场的一部分通过手指或笔等被检测体的靠近或接触而被遮蔽,由此在电极之间产生的电场的强度发生变化。其结果,流过电极622的电流的大小发生变化。

[0425] 例如,在没有被检测体的靠近或接触的情况下,流过布线Y1-Y6的电流的大小成为对应于电容603的大小的值。另一方面,在因被检测体的靠近或接触而电场的一部分被遮蔽的情况下,检测流过布线Y1至Y6的电流的大小减少的变化。利用这种现象可以检测被检测体的靠近或接触。

[0426] 另外,电流检测电路602也可以检测流过布线的电流的(时间的)积分值。此时,例如使用积分电路等进行检测即可。或者,也可以检测电流的峰值。此时,例如可以将电

流转换为电压,并检测电压值的峰值。

[0427] 图22B示出图22A所示的互电容式触摸传感器中的输入输出波形的时序图例子。在图22B中,在一个检测期间中进行各行列的检测。另外,在图22B中,列示出没有检测出被检测体的接触或靠近的情况(未触摸时)以及检测出被检测体的接触或靠近的情况(触摸时)这两个情况。在此,关于布线Y1-Y6,示出对应于检测出的电流的大小的电压波形。

[0428] 如图22B所示,对布线X1-X6依次施加脉冲电压。与此相应地,电流流过布线Y1-Y6。在未触摸时,根据布线X1-X6的电压的变化,同样的电流流过布线Y1-Y6,因此布线Y1-Y6的每一个的输出波形是同样的。另一方面,在触摸时,流过布线Y1-Y6中的位于被检测体所接触或靠近的部分的布线的电流减少,因此如图22B所示,输出波形发生变化。

[0429] 在图22B中,例示出被检测体接触或靠近布线X3与布线Y3交叉的部分或其附近的情况。

[0430] 如此,在互电容式中,通过检测因在一对电极之间产生的电场被遮蔽而发生的电流变化,可以取得被检测体的位置信息。另外,当检测灵敏度高时,即使被检测体远离检测面(例如,触摸面板的表面),也可以检测其坐标。

[0431] 另外,在触摸面板中,通过使用错开显示部的显示期间与触摸传感器的检测期间的驱动方法,可以提高触摸传感器的检测灵敏度。例如,在显示的一个帧期间中分别设置显示期间和检测期间即可。此时,优选在一个帧期间中设置两个以上的检测期间。通过增加检测频度,可以进一步提高检测灵敏度。

[0432] 脉冲电压输出电路601及电流检测电路602例如优选形成在一个IC芯片中。该IC芯片例如优选安装在触摸面板中或电子设备的框体内的衬底中。在使用具有柔性的触摸面板时,由于在其弯曲部分的寄生电容增大,有噪声的影响变大的担忧,所以优选使用应用了不容易受噪声的影响的驱动方法的IC。例如优选使用应用了提高信噪比(S/N比)的驱动方法的IC。

[0433] 本实施方式的至少一部分可以与本说明书所记载的其他实施方式适当地组合而实施。

[0434] 实施方式4

[0435] 在本实施方式中,参照图23A至图23D说明液滴喷射法形成EL层的方法。图23A至图23D是说明EL层786的形成方法的截面图。

[0436] 首先,在平坦化绝缘膜770上形成导电膜772,以覆盖导电膜772的一部分的方式形成绝缘膜730(参照图23A)。

[0437] 接着,在作为绝缘膜730的开口的导电膜772的露出部利用液滴喷射装置783喷射液滴784,来形成包含组成物的层785。液滴784是包含溶剂的组成物,附着于导电膜772上(参照图23B)。

[0438] 另外,也可以在减压下进行喷射液滴784的工序。

[0439] 接着,通过去除包含组成物的层785中的溶剂而使其固化,形成EL层786(参照图23C)。

[0440] 作为去除溶剂的方法,可以进行干燥工序或加热工序。

[0441] 接着,在EL层786上形成导电膜788,形成发光元件782(参照图23D)。

[0442] 如上所述,通过利用液滴喷射法形成EL层786,可以选择性地喷射组成物,因此可

以减少材料的损失。另外,由于不需要经过用来进行形状的加工的光刻工序等,所以可以使工序简化,从而可以以低成本形成EL层。

[0443] 另外,上述的液滴喷射法为包括如下单元的总称,该单元为具有组成物的喷射口的喷嘴或者具有一个或多个喷嘴的头等液滴喷射单元。

[0444] 接着,参照图24说明在液滴喷射法中利用的液滴喷射装置。图24是说明液滴喷射装置1400的示意图。

[0445] 液滴喷射装置1400包括液滴喷射单元1403。液滴喷射单元1403包括头1405、头1412。

[0446] 通过由计算机1410控制与头1405、头1412连接的控制单元1407,可以描画预先编程了的图案。

[0447] 另外,作为描画的时机,例如可以以形成在衬底1402上的标记1411为基准而进行描画。或者,也可以以衬底1402的边缘为基准而确定基准点。在此,利用成像单元1404检测出标记1411,将通过图像处理单元1409转换为数字信号的标记1411利用计算机1410识别而产生控制信号,以将该控制信号传送至控制单元1407。

[0448] 作为成像单元1404,可以利用使用电荷耦合器(CCD)、互补型金属氧化物半导体(CMOS)的图像传感器等。另外,在衬底1402上需要形成的图案的数据存储于存储媒体1408,可以基于该数据将控制信号传送至控制单元1407,来分别控制液滴喷射单元1403的头1405、头1412等各头。喷射的材料分别从材料供应源1413、材料供应源1414通过管道供应到头1405、头1412。

[0449] 头1405的内部包括以虚线1406所示的填充液状材料的空间及喷射口的喷嘴。在此未图示,但是头1412具有与头1405相同的内部结构。通过将头1405的喷嘴的尺寸与头1412的喷嘴的尺寸不同,可以使用不同的材料同时描画具有不同的宽度的图案。使用一个头可以喷射多种发光材料且描画图案,于是在对广区域描画图案的情况下,为了提高处理量,同时使用多个喷嘴喷射同一发光材料而可以描画图案。在使用大型衬底的情况下,头1405和头1412在图24所示的箭头的X、Y或Z的方向上自由地对衬底进行扫描,可以自由地设定描画的区域,由此可以在一个衬底上描画多个相同的图案。

[0450] 另外,可以在减压下进行喷射组成物的工序。可以在加热衬底的状态下喷射组成物。在喷射组成物之后,进行干燥工序和烧成工序中的一个或两个。干燥工序及烧成工序都是一种加热处理的工序,各工序的目的、温度及时间不同。干燥工序及烧成工序在常压或减压下通过激光的照射、快速热退火或加热炉的使用等进行。注意,对进行该加热处理的时机、加热处理的次数没有特别的限制。为了进行良好的干燥工序及烧成工序,其温度依赖于衬底的材料及组成物的性质。

[0451] 如上所述,可以利用液滴喷射装置制造EL层786。

[0452] 本实施方式的至少一部分可以与本说明书所记载的其他实施方式适当地组合而实施。

[0453] 实施方式5

[0454] 在本实施方式中,参照附图说明本发明的一个方式的电子设备及照明装置。

[0455] 通过使用本发明的一个方式的显示装置,可以制造电子设备或照明装置。通过使用本发明的一个方式的显示装置,可以制造具有曲面且可靠性高的电子设备或照明装置。

另外,通过使用本发明的一个方式的显示装置,可以制造具有柔性且可靠性高的电子设备或照明装置。

[0456] 作为电子设备,例如可以举出:电视装置;台式或笔记本型个人计算机;用于计算机等的显示器;数码相机;数码摄像机;数码相框;移动电话机;便携式游戏机;便携式信息终端;声音再现装置;弹珠机等大型游戏机等。

[0457] 另外,可以将本发明的一个方式的电子设备或照明装置沿着房屋或高楼的内壁或外壁、汽车的内部装饰或外部装饰的曲面组装。

[0458] 另外,本发明的一个方式的电子设备也可以包括二次电池,优选通过非接触电力传送对该二次电池充电。

[0459] 作为二次电池,例如,可以举出利用凝胶状电解质的锂聚合物电池(锂离子聚合物电池)等锂离子二次电池、镍氢电池、镍镉电池、有机自由基电池、铅蓄电池、空气二次电池、镍锌电池、银锌电池等。

[0460] 本发明的一个方式的电子设备也可以包括天线。通过由天线接收信号,可以在显示部上显示图像或数据等。另外,在电子设备包括天线及二次电池时,可以将天线用于非接触电力传送。

[0461] 本发明的一个方式的电子设备也可以包括传感器(该传感器具有测量如下因素的功能:力、位移、位置、速度、加速度、角速度、转速、距离、光、液、磁、温度、化学物质、声音、时间、硬度、电场、电流、电压、电力、辐射线、流量、湿度、倾斜度、振动、气味或红外线)。

[0462] 本发明的一个方式的电子设备可以具有各种功能。例如,可以具有如下功能:将各种信息(静态图像、动态图片、文字图像等)显示在显示部上的功能;触控面板的功能;显示日历、日期或时间等的功能;执行各种软件(程序)的功能;进行无线通信的功能;读出储存在存储介质中的程序或数据的功能;等。

[0463] 另外,包括多个显示部的电子设备可以具有在一个显示部主要显示图像信息而在另一个显示部主要显示文本信息的功能,或者具有通过将考虑了视差的图像显示于多个显示部上来显示三维图像的功能等。并且,具有图像接收部的电子设备可以具有如下功能:拍摄静态图像;拍摄动态图片;对所拍摄的图像进行自动或手工校正;将所拍摄的图像存储在记录介质(外部或内置于电子设备中)中;将所拍摄的图像显示在显示部上;等等。另外,本发明的一个方式的电子设备所具有的功能不局限于此,该电子设备可以具有各种功能。

[0464] 图25A至图25E示出具有弯曲的显示部7000的电子设备的例子。显示部7000的显示面是弯曲的,能够沿着弯曲的显示面进行显示。显示部7000也可以具有柔性。

[0465] 通过使用本发明的一个方式的显示装置等,可以制造显示部7000。通过本发明的一个方式,可以提供一种具备弯曲的显示部且可靠性高的电子设备。

[0466] 图25A和图25B示出移动电话机的例子。图25A所示的移动电话机7100及图25B所示的移动电话机7110都包括框体7101、显示部7000、操作按钮7103、外部连接端口7104、扬声器7105、麦克风7106等。图25B所示的移动电话机7110还包括相机7107。

[0467] 上述各移动电话机在显示部7000中具备触摸传感器。通过用手指或触屏笔等触摸显示部7000可以进行打电话或输入文字等各种操作。

[0468] 另外,通过操作按钮7103的操作,可以进行电源的ON、OFF工作或切换显示在显示部7000的图像的种类。例如,可以将电子邮件的编写画面切换为主菜单画面。

[0469] 另外,通过在移动电话机内部设置陀螺仪传感器或加速度传感器等检测装置,可以判断移动电话机的方向(纵向或横向),而对显示部7000的屏面显示进行自动切换。另外,屏面显示的切换也可以通过触摸显示部7000、操作按钮7103或者使用麦克风7106输入声音来进行。

[0470] 图25C和图25D示出便携式信息终端的一个例子。图25C所示的便携式信息终端7200及图25D所示的便携式信息终端7210都包括框体7201及显示部7000。各便携式信息终端还可以包括操作按钮、外部连接端口、扬声器、麦克风、天线、相机或电池等。显示部7000具备触摸传感器。通过用手指或触屏笔等接触显示部7000可以进行便携式信息终端的操作。

[0471] 本实施方式中例示出的便携式信息终端例如具有选自电话机、电子笔记本或信息阅读装置等中的一种或多种的功能。具体而言,可以将该便携式信息终端用作智能手机。本实施方式中例示出的便携式信息终端例如可以执行移动电话、电子邮件、文章的阅读及编写、音乐播放、网络通讯、电脑游戏等各种应用程序。

[0472] 便携式信息终端7200及7210可以将文字及图像信息显示在其多个面上。例如,如图25C、图25D所示,可以将三个操作按钮7202显示在一个面上,而将由矩形表示的信息7203显示在另一个面上。图25C示出在便携式信息终端的上表面显示信息的例子,而图25D示出在便携式信息终端的侧面显示信息的例子。另外,也可以在便携式信息终端的三个面以上显示信息。

[0473] 另外,作为信息的例子,可以举出提示收到SNS(Social Networking Services:社交网络服务)的通知、电子邮件或电话等的显示;电子邮件等的标题或发送者姓名;日期;时间;电量;以及天线接收强度等。或者,也可以在显示信息的位置显示操作按钮或图标等代替信息。

[0474] 例如,便携式信息终端7200的使用者能够在将便携式信息终端7200放在上衣口袋里的状态下确认其显示(这里是信息7203)。

[0475] 具体而言,将打来电话的人的电话号码或姓名等显示在能够从便携式信息终端7200的上方看到这些信息的位置。使用者可以确认到该显示而无需从口袋里拿出便携式信息终端7200,由此能够判断是否接电话。

[0476] 图25E示出电视装置的一个例子。在电视装置7300中,在框体7301中组装有显示部7000。在此示出利用支架7303支撑框体7301的结构。

[0477] 可以通过利用框体7301所具备的操作开关、另外提供的遥控操作机7311进行图25E所示的电视装置7300的操作。另外,也可以在显示部7000中具备触摸传感器,通过用手指等触摸显示部7000可以进行显示部7000的操作。另外,也可以在遥控操作机7311中具备显示从该遥控操作机7311输出的数据的显示部。通过利用遥控操作机7311所具备的操作键或触摸面板,可以进行频道及音量的操作,并可以对显示在显示部7000上的图像进行操作。

[0478] 另外,电视装置7300采用具备接收机及调制解调器等的结构。可以通过利用接收机接收一般的电视广播。再者,通过调制解调器将电视装置7300连接到有线或无线方式的通信网络,从而进行单向(从发送者到接收者)或双向(发送者和接收者之间或接收者之间等)的信息通信。

[0479] 图25F示出具有弯曲发光部的照明装置的一个例子。

[0480] 使用本发明的一个方式的显示装置等制造图25F所示的照明装置所具有的发光部。通过本发明的一个方式,可以提供一种具备弯曲的发光部且可靠性高的照明装置。

[0481] 图25F所示的照明装置7400所具备的发光部7411采用对称地配置弯曲为凸状的两个发光部的结构。因此,可以以照明装置7400为中心全方位地进行照射。

[0482] 另外,照明装置7400所具备的各发光部也可以具有柔性。另外,也可以采用使用可塑性构件或可动框架等构件固定发光部并按照用途能够随意使发光部的发光面弯曲的结构。

[0483] 照明装置7400包括具备操作开关7403的底座7401以及由底座7401支撑的发光部7411。

[0484] 虽然在此例示了由底座支撑发光部的照明装置,但是也可以以将具备发光部的框体固定或吊在天花板上方式使用照明装置。由于能够在使发光面弯曲的状态下使用照明装置,因此能够使发光面以凹状弯曲而照亮特定区域或者使发光面以凸状弯曲而照亮整个房间。

[0485] 图26A至图26I示出具有柔性且能够弯曲的显示部7001的便携式信息终端的例子。

[0486] 通过使用本发明的一个方式的显示装置等,可以制造显示部7001。例如,可以使用能够以0.01mm以上且150mm以下的曲率半径弯曲的显示装置等。另外,显示部7001可以具备触摸传感器,通过用手指等触摸显示部7001可以进行便携式信息终端的操作。通过本发明的一个方式,可以提供一种具备柔性显示部且可靠性高的电子设备。

[0487] 图26A和图26B是示出便携式信息终端的一个例子的透视图。便携式信息终端7500包括框体7501、显示部7001、取出构件7502及操作按钮7503等。

[0488] 便携式信息终端7500在框体7501内包括卷成卷筒状的柔性显示部7001。可以利用取出构件7502取出显示部7001。

[0489] 另外,便携式信息终端7500能够由内置的控制部接收影像信号,且能够将所接收的影像显示于显示部7001。另外,电池内置于便携式信息终端7500。另外,也可以采用框体7501具备连接连接器的端子部而以有线的方式从外部直接供应影像信号或电力的结构。

[0490] 另外,可以由操作按钮7503进行电源的ON、OFF工作或显示的影像的切换等。图26A及图26B示出在便携式信息终端7500的侧面配置操作按钮7503的例子,但是不局限于此,也可以在与便携式信息终端7500的显示面(正面)相同的面或背面配置操作按钮7503。

[0491] 图26B示出处于取出显示部7001的状态下的便携式信息终端7500。在此状态下,可以在显示部7001上显示影像。另外,便携式信息终端7500也可以以使显示部7001的一部分卷成卷筒状的图26A所示的状态以及取出显示部7001的图26B所示的状态进行不同的显示。例如,通过在图26A的状态下使显示部7001的卷成卷筒状的部分成为非显示状态,可以降低便携式信息终端7500的功耗。

[0492] 另外,可以在显示部7001的侧部设置用来加固的框,以便在取出显示部7001时该显示部7001的显示面被固定为平面状。

[0493] 另外,除了该结构以外,也可以采用在框体中设置扬声器并使用与影像信号同时接收的音频信号输出声音的结构。

[0494] 图26C至图26E示出能够折叠的便携式信息终端的一个例子。图26C示出展开状态的便携式信息终端7600,图26D示出从展开状态和折叠状态中的一个状态变为另一个状态

的中途状态的便携式信息终端7600,图26E示出折叠状态的便携式信息终端7600。便携式信息终端7600在折叠状态下可携带性好,在展开状态下因为具有无缝拼接的较大的显示区域所以显示一览性强。

[0495] 由铰链7602连接的三个框体7601支撑显示部7001。通过利用铰链7602在两个框体7601之间折叠,可以将便携式信息终端7600从展开状态可逆性地变为折叠状态。

[0496] 图26F及图26G示出能够折叠的便携式信息终端的一个例子。图26F示出便携式信息终端7650的以使显示部7001位于内侧的方式折叠的状态,图26G示出便携式信息终端7650的以使显示部7001位于外侧的方式折叠的状态。便携式信息终端7650包括显示部7001及非显示部7651。在不使用便携式信息终端7650时,通过以使显示部7001位于内侧的方式折叠,能够抑制显示部7001被弄脏并且受损伤。

[0497] 图26H示出具有柔性的便携式信息终端的一个例子。便携式信息终端7700包括框体7701及显示部7001。另外,还可以包括被用作输入单元的按钮7703a及7703b、被用作音频输出单元的扬声器7704a及7704b、外部连接端口7705及麦克风7706等。另外,便携式信息终端7700可以组装有具有柔性的电池7709。电池7709也可以例如与显示部7001重叠。

[0498] 框体7701、显示部7001及电池7709具有柔性。因此,可以容易使便携式信息终端7700弯曲为所希望的形状,并且使便携式信息终端7700扭曲。例如,便携式信息终端7700也可以以使显示部7001位于内侧或外侧的方式折叠而使用。或者,也可以在将便携式信息终端7700卷成卷筒状的状态下使用。如此,由于能够将框体7701及显示部7001自由变形,所以便携式信息终端7700具有即使掉落或被施加非意图的外力也不容易破损的优点。

[0499] 另外,由于便携式信息终端7700重量轻,所以可以在各种情况下方便地使用便携式信息终端7700,比如用夹子等夹住框体7701的上部而悬吊着使用或者将框体7701用磁铁等固定于墙壁上等使用。

[0500] 图26I示出手表型便携式信息终端的一个例子。便携式信息终端7800包括表带7801、显示部7001、输入输出端子7802及操作按钮7803等。表带7801具有框体的功能。另外,便携式信息终端7800可以组装有具有柔性的电池7805。电池7805也可以例如与显示部7001或表带7801等重叠。

[0501] 表带7801、显示部7001及电池7805具有柔性。因此,可以容易使便携式信息终端7800弯曲为所希望的形状。

[0502] 操作按钮7803除了时间设定之外还可以具有电源开关、无线通信的开关、静音模式的开启及关闭、省电模式的开启及关闭等各种功能。例如,通过利用组装在便携式信息终端7800中的操作系统,还可以自由设定操作按钮7803的功能。

[0503] 另外,通过用手指等触摸显示于显示部7001的图标7804,可以启动应用程序。

[0504] 另外,便携式信息终端7800可以进行被通信标准化的近距离无线通信。例如,通过与可进行无线通信的耳麦相互通信,可以进行免提通话。

[0505] 另外,便携式信息终端7800也可以包括输入输出端子7802。当包括输入输出端子7802时,便携式信息终端7800可以通过连接器直接与其他信息终端进行数据的交换。另外,也可以通过输入输出端子7802进行充电。另外,在本实施方式中例示出的便携式信息终端的充电工作也可以利用非接触电力传送进行,而不通过输入输出端子7802。

[0506] 图27A示出汽车7900的外观。图27B示出汽车7900的驾驶座位。汽车7900包括车体

7901、车轮7902、前挡风玻璃7903、灯7904、雾灯7905等。

[0507] 本发明的一个方式的显示装置可用于汽车7900的显示部等。例如，本发明的一个方式的显示装置可设置于图27B所示的显示部7910至显示部7917。

[0508] 显示部7910和显示部7911设置在汽车的前挡风玻璃上。在本发明的一个方式中，通过使用具有透光性的导电材料来制造显示装置中的电极，可以使本发明的一个方式的显示装置成为能看到对面的所谓的透明式显示装置。透明式显示装置即使在驾驶汽车7900时也不会成为视野的障碍。因此，可以将本发明的一个方式的显示装置设置在汽车7900的前挡风玻璃上。另外，当在显示装置中设置晶体管等时，优选采用诸如使用有机半导体材料的有机晶体管或使用氧化物半导体的晶体管等具有透光性的晶体管。

[0509] 显示部7912设置在立柱部分。显示部7913设置在仪表盘部分。例如，通过将来自设置在车体的成像单元的影像显示在显示部7912，可以补充被立柱遮挡的视野。与此同时，显示部7913可以补充被仪表盘遮挡的视野，显示部7914可以补充被车门遮挡的视野。也就是说，通过显示来自设置在汽车外侧的成像单元的影像，可以补充死角，从而可以提高安全性。另外，通过显示补充看不到的部分的影像，可以更自然、更舒适地确认安全。

[0510] 另外，显示部7917设置在方向盘。显示部7915、显示部7916或显示部7917可以提供导航信息、速度表、转速计、行驶距离、加油量、排档状态、空调的设定以及其他各种信息。另外，使用者可以适当地改变显示部所显示的显示内容及布局等。另外，显示部7910至显示部7914也可以显示上述信息。

[0511] 另外，还可以将显示部7910至显示部7917用作照明装置。

[0512] 使用本发明的一个方式的显示装置的显示部可以为平面。在此情况下，本发明的一个方式的显示装置也可以不具有曲面及柔性。

[0513] 图27C和图27D示出数字标牌(Digital Signage)的一个例子。数字标牌包括框体8000、显示部8001及扬声器8003等。另外，还可以包括LED灯、操作键(包括电源开关或操作开关)、连接端子、各种传感器以及麦克风等。

[0514] 图27D示出设置于圆柱状柱子上的数字标牌。

[0515] 显示部8001越大，显示装置每一次能够提供的信息越多。另外，显示部8001越大，越容易吸引人的注意，例如可以提高广告宣传效果。

[0516] 通过将触摸面板用于显示部8001，不仅可以在显示部8001上显示静态图像或动态图片，使用者还能够直觉性地进行操作，所以是优选的。另外，在用于提供线路信息或交通信息等信息的用途时，可以通过直觉性的操作提高易用性。

[0517] 图27E所示的便携式游戏机包括框体8101、框体8102、显示部8103、显示部8104、麦克风8105、扬声器8106、操作键8107以及触屏笔8108等。

[0518] 图27E所示的便携式游戏机包括两个显示部(显示部8103及显示部8104)。另外，本发明的一个方式的电子设备所包括的显示部的数量不局限于两个，也可以为一个或三个以上。当电子设备包括多个显示部时，至少一个显示部包括本发明的一个方式的显示装置，即可。

[0519] 图27F是笔记本型个人计算机，其中包括框体8111、显示部8112、键盘8113以及指向装置8114等。

[0520] 可以对显示部8112适用本发明的一个方式的显示装置。

[0521] 本实施方式的至少一部分可以与本说明书所记载的其他实施方式适当地组合而实施。

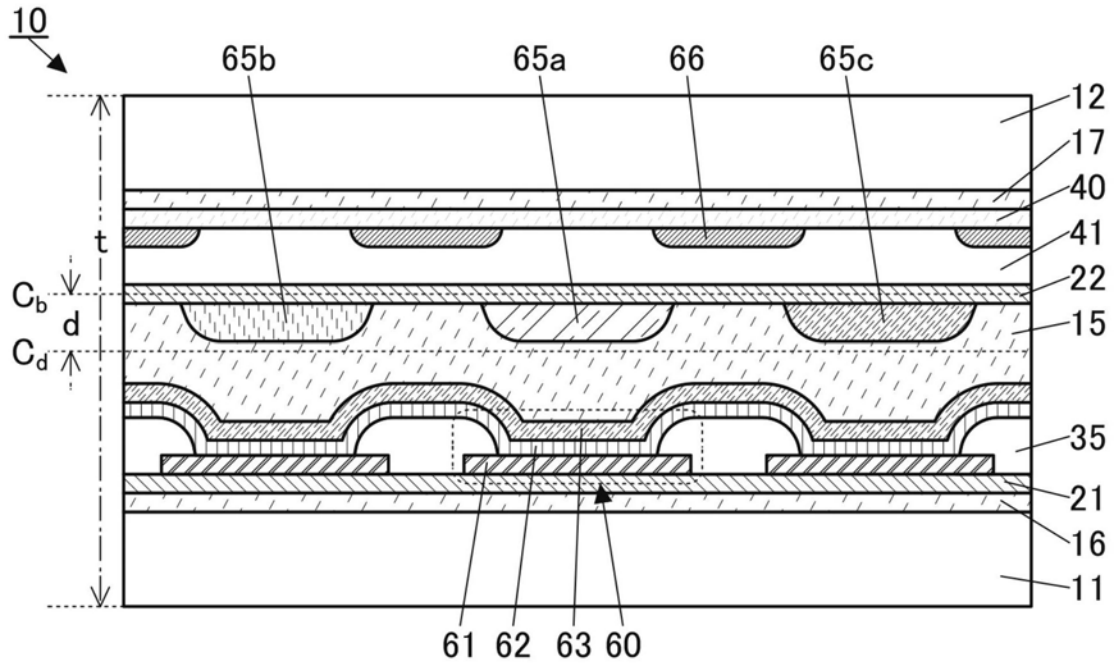


图1

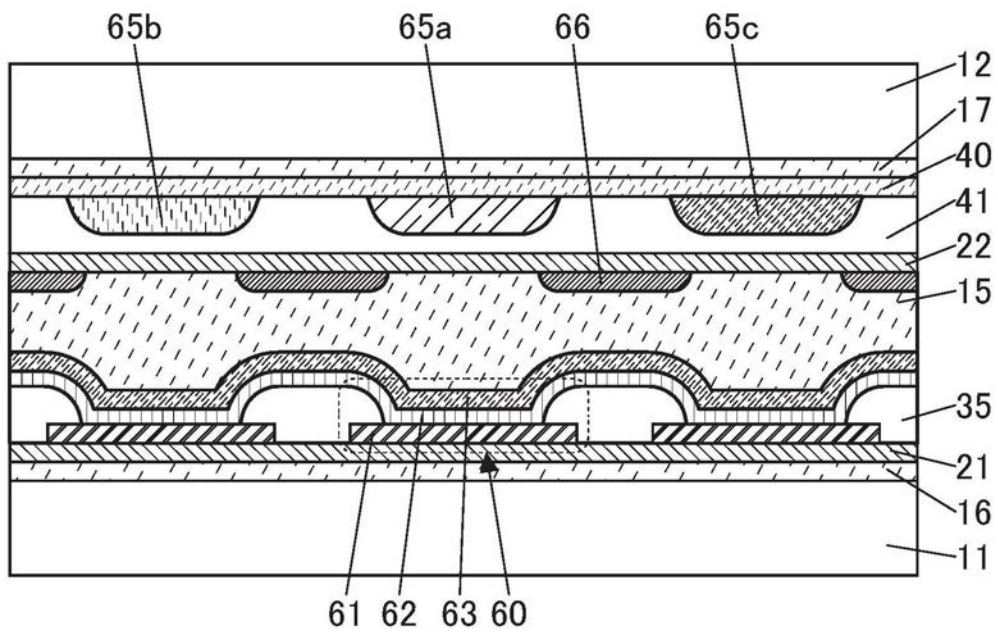


图2A

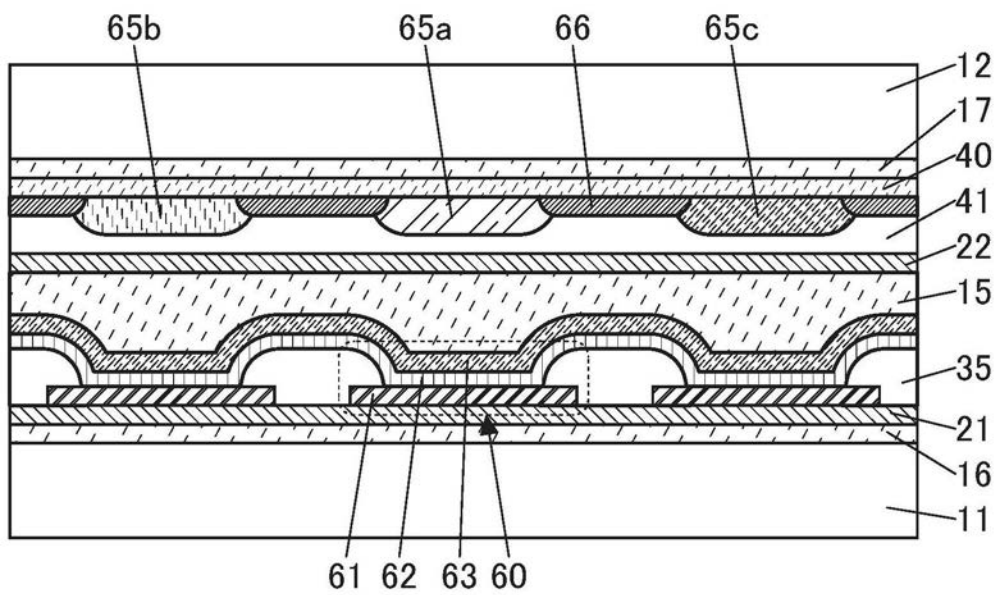


图2B

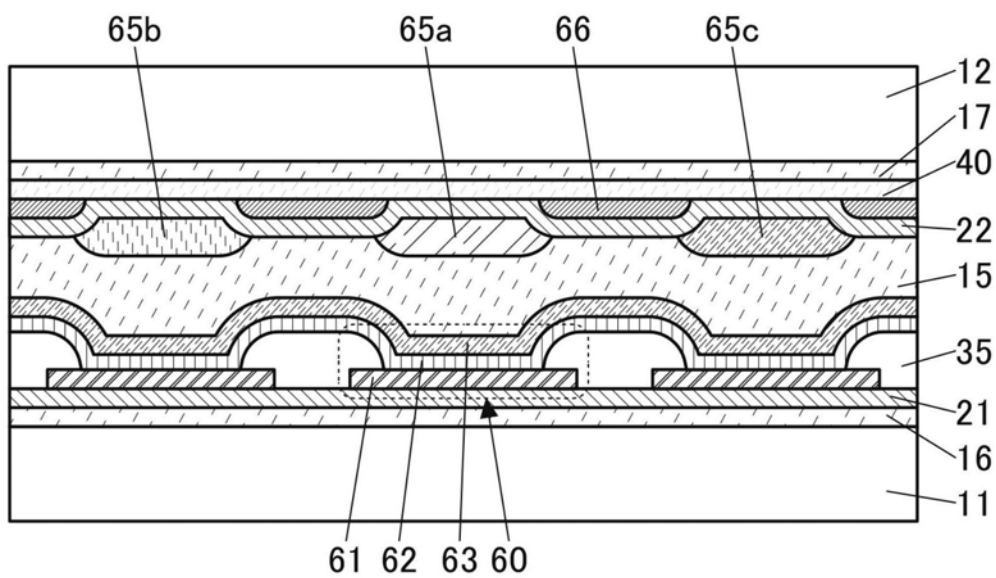


图3A

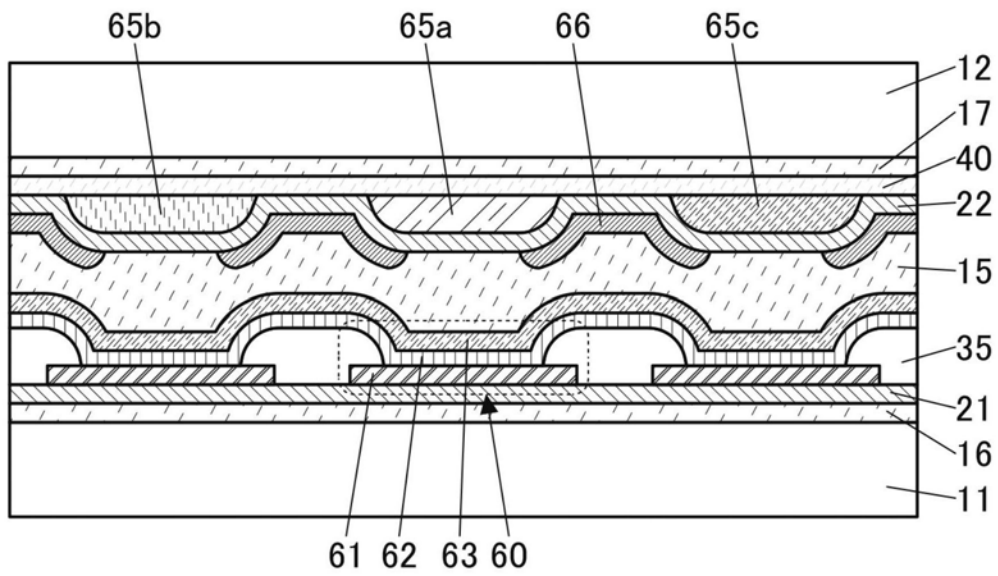


图3B

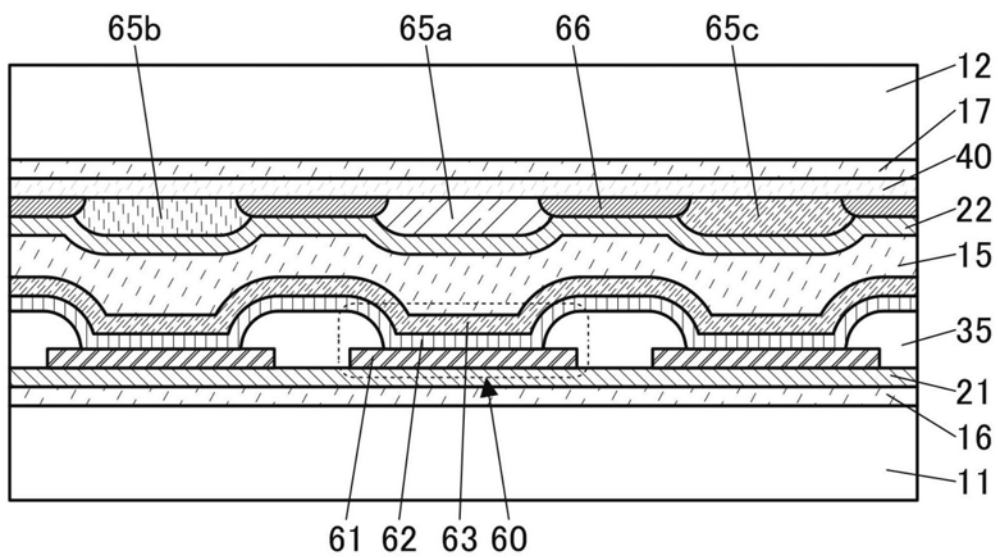


图3C

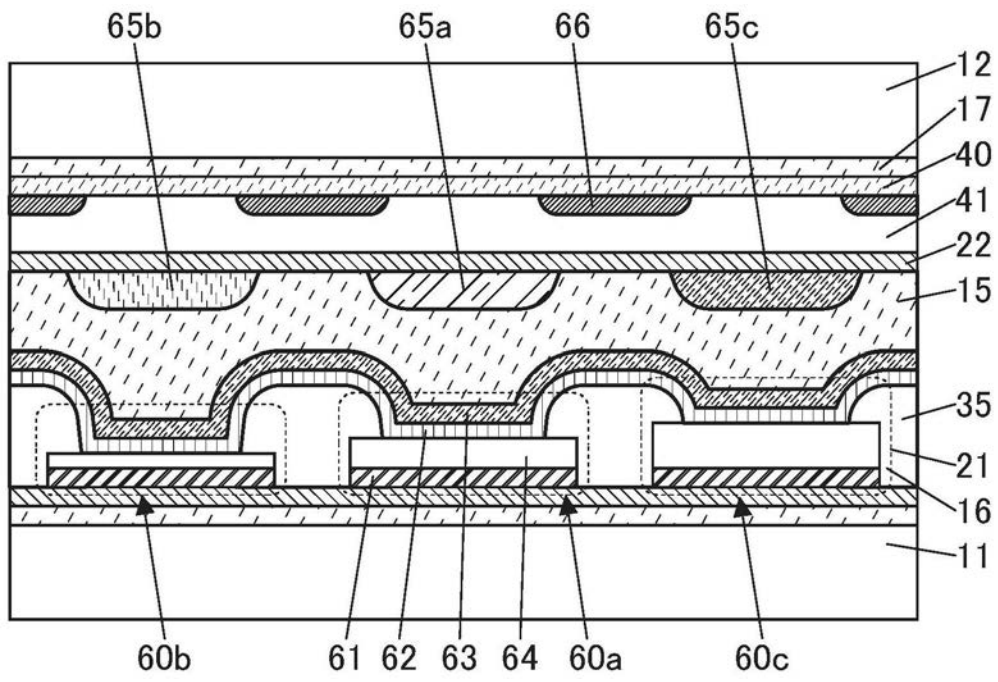


图4A

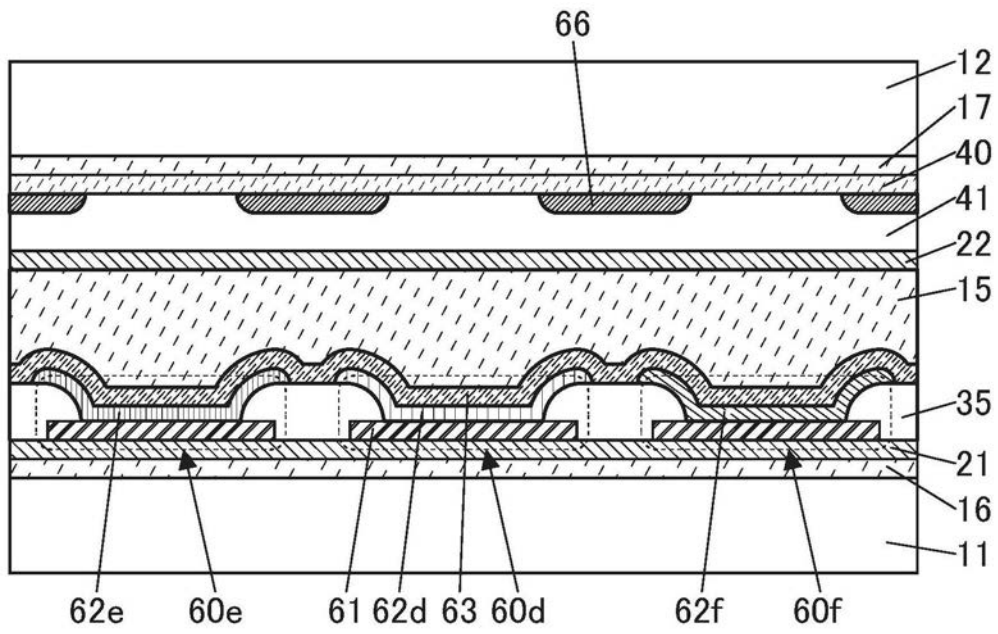


图4B

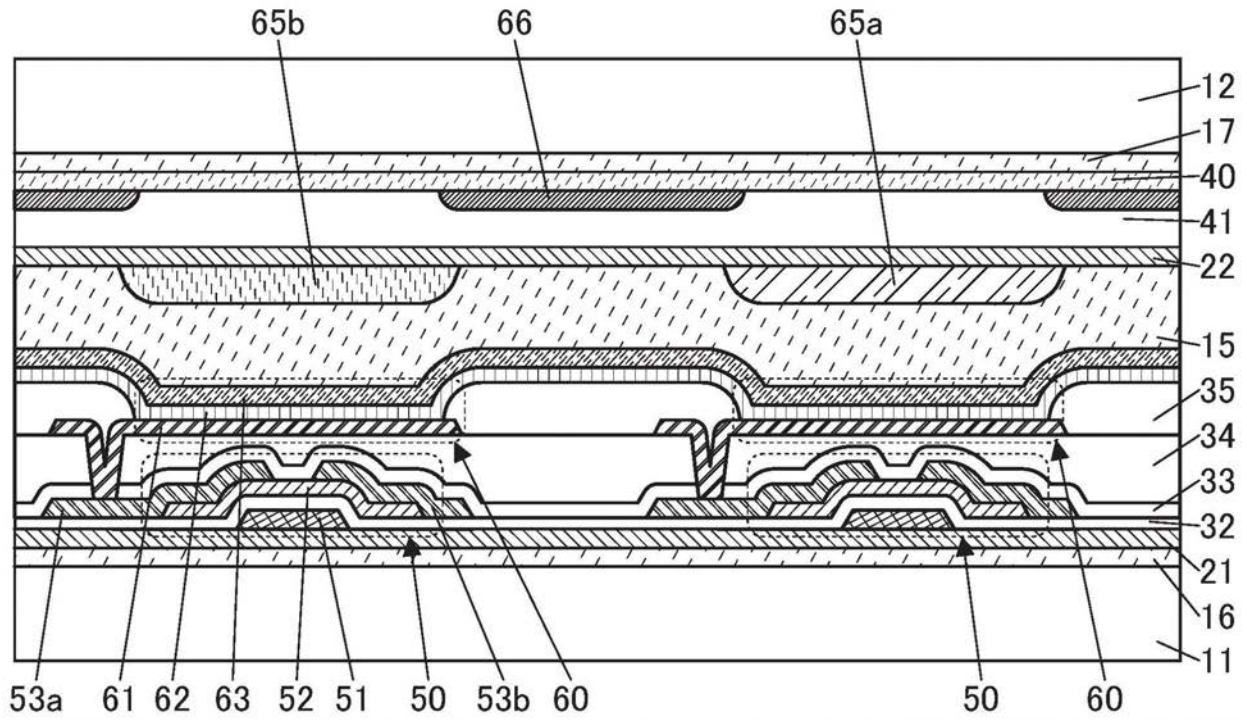


图5

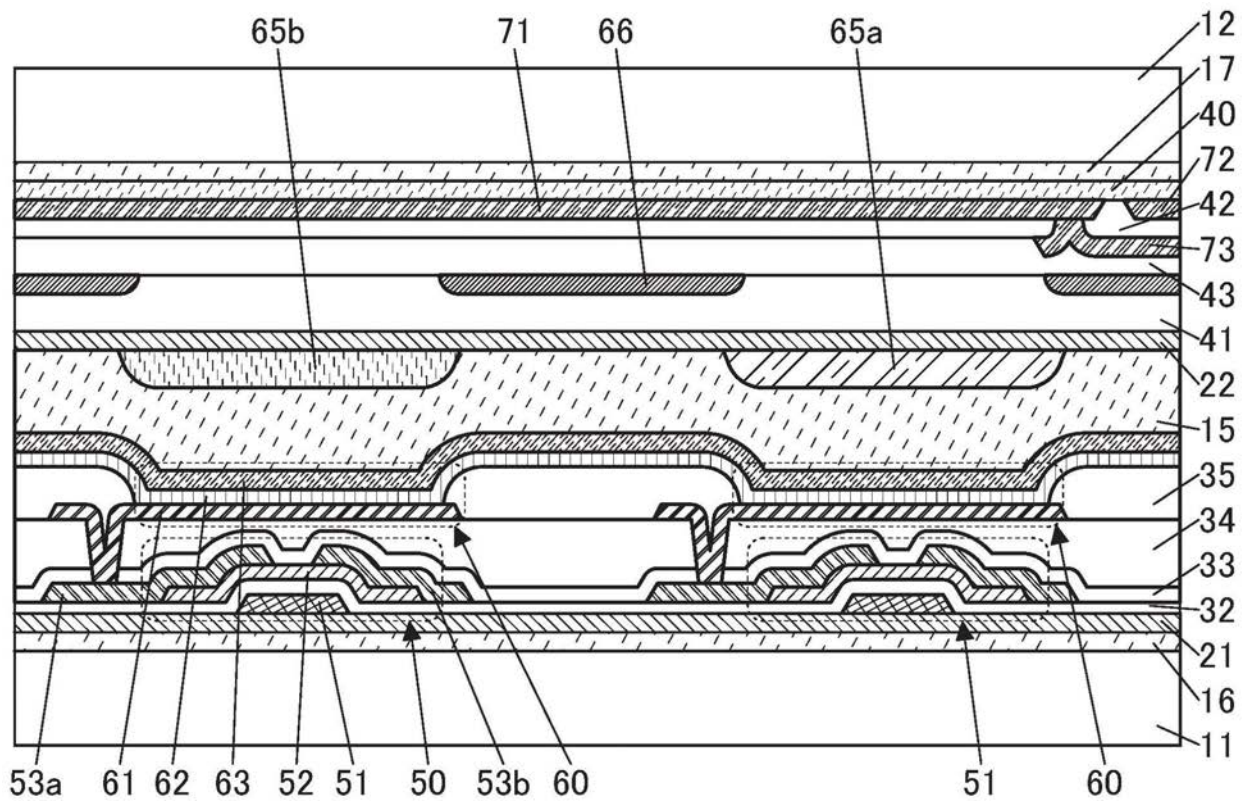


图6A

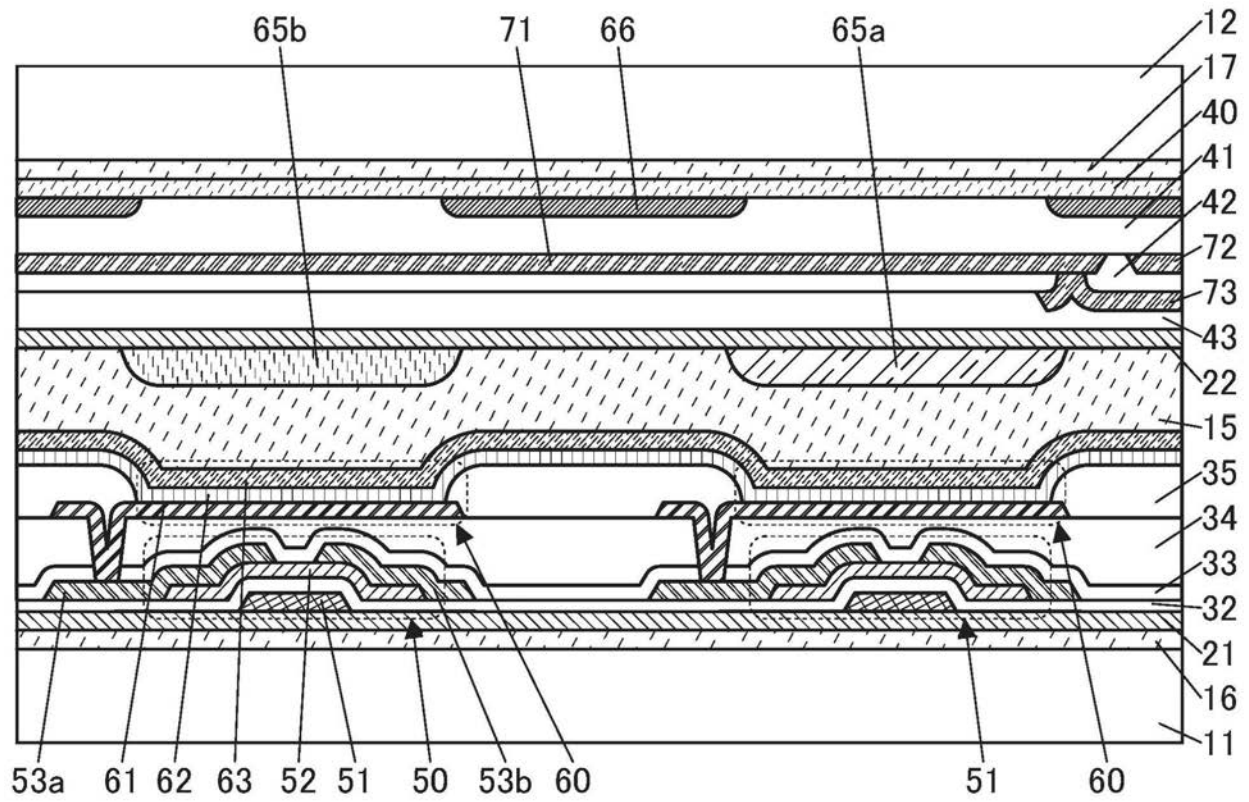


图6B

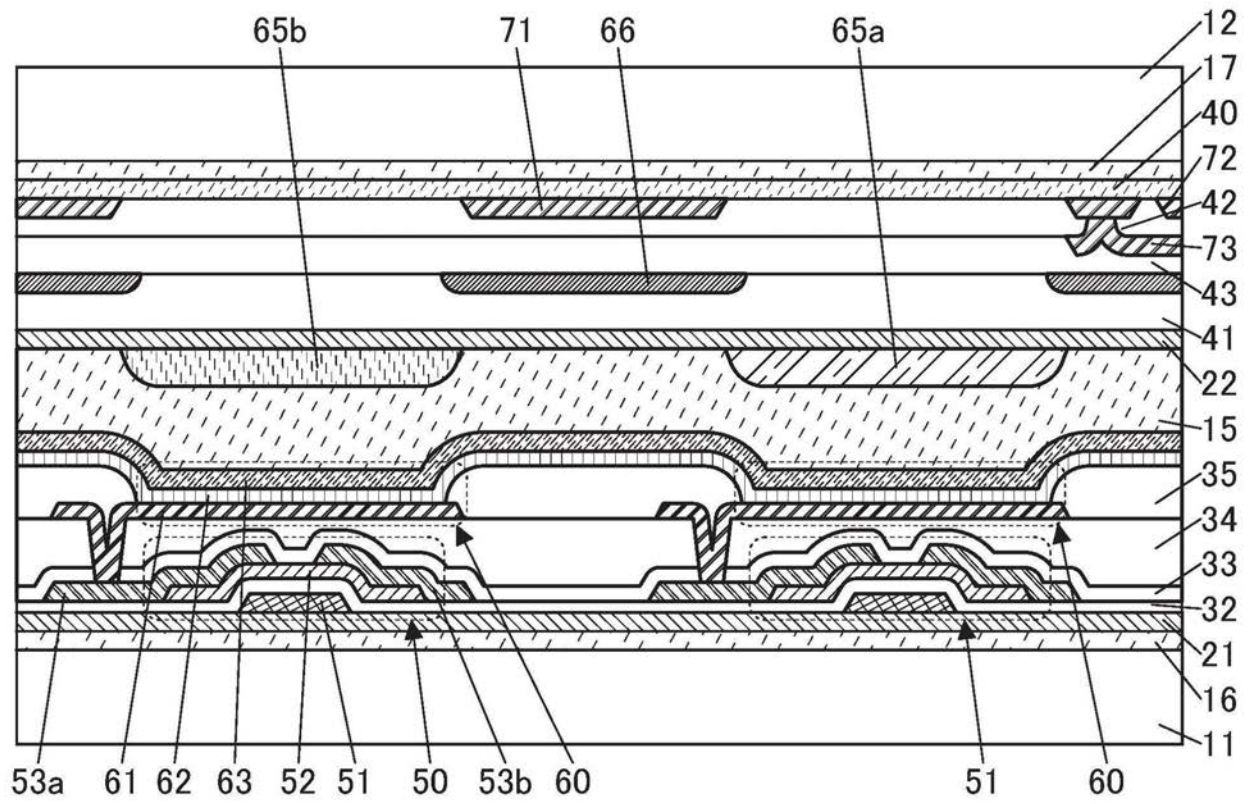


图7A

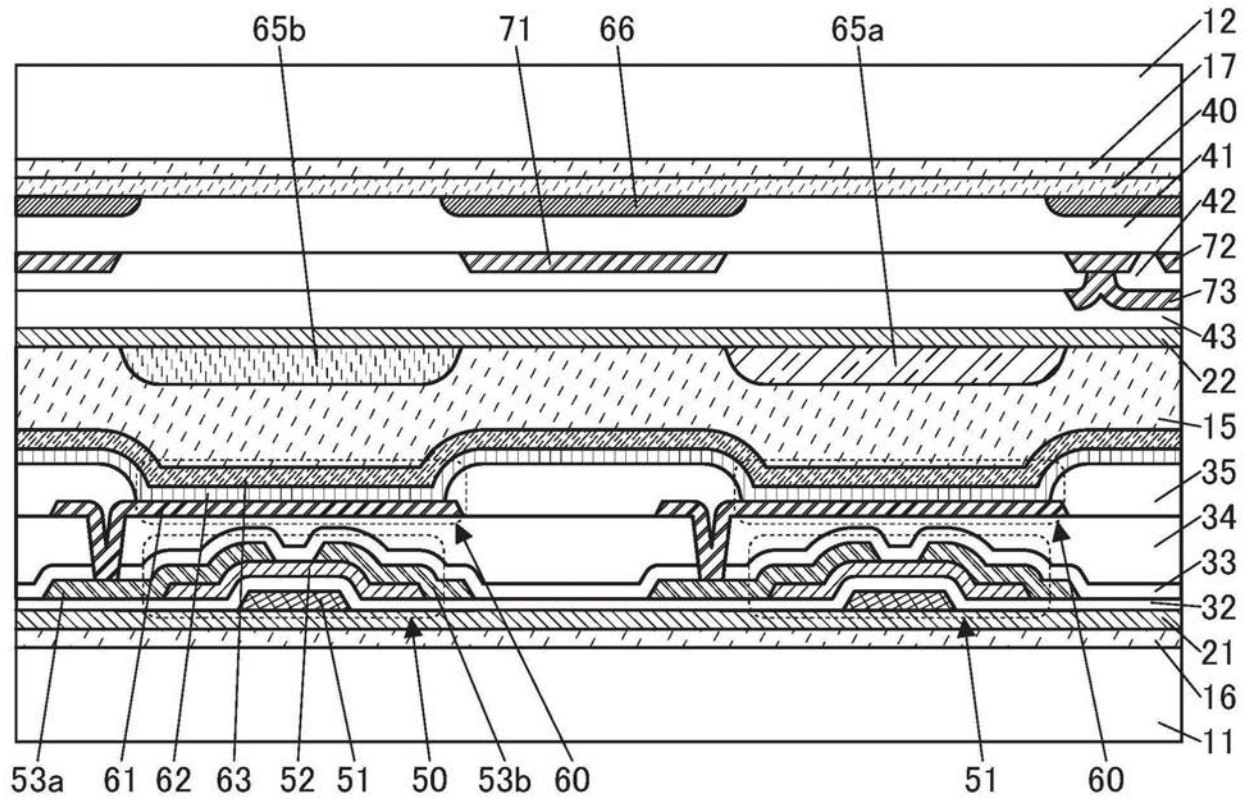


图7B

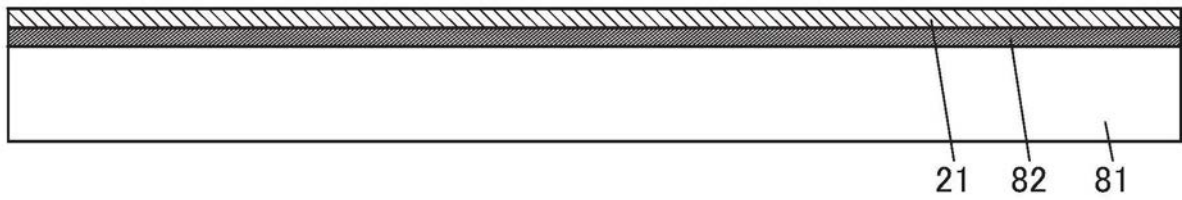


图8A

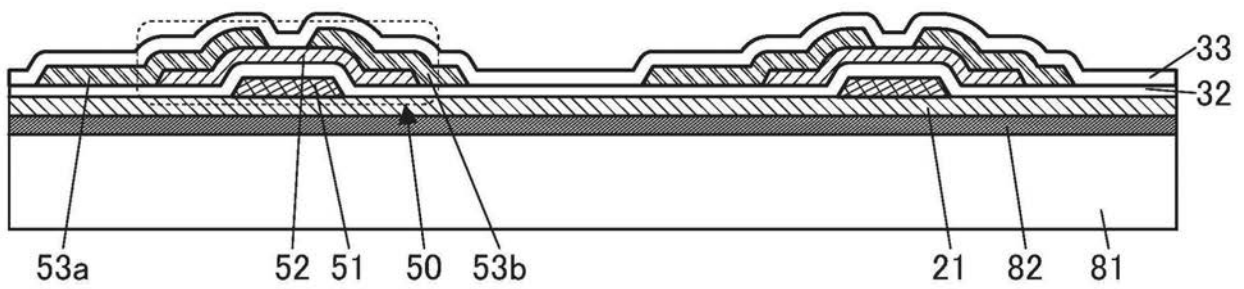


图8B

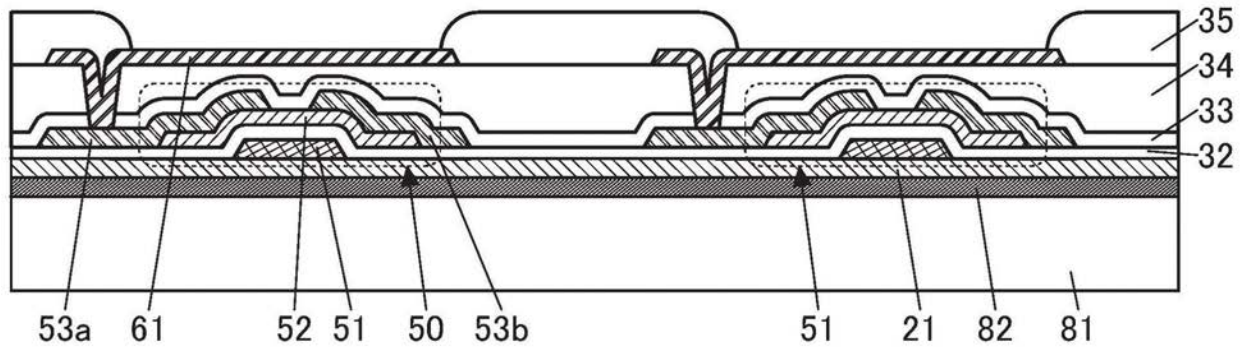


图8C

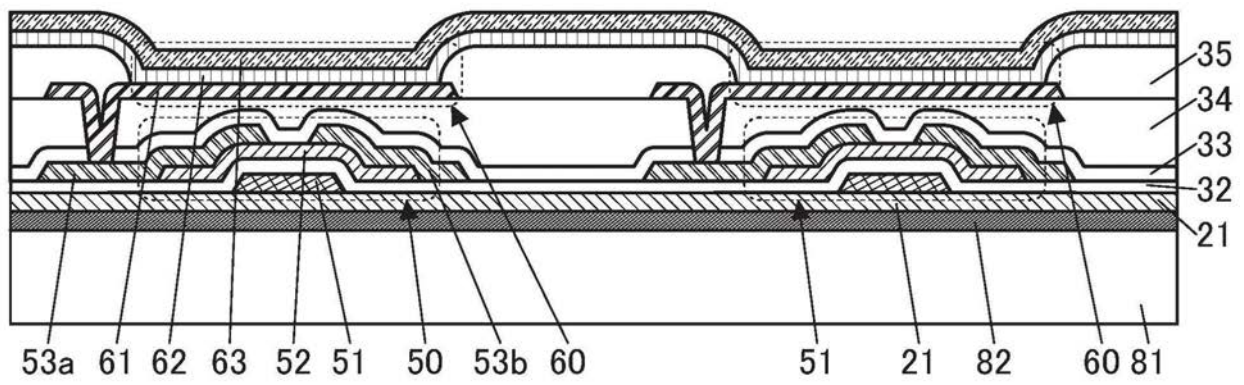


图8D

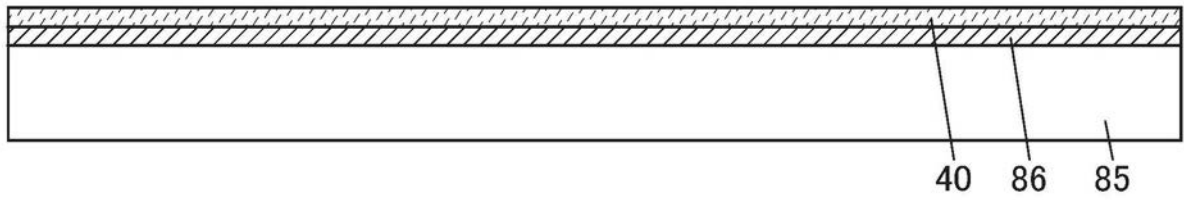


图9A

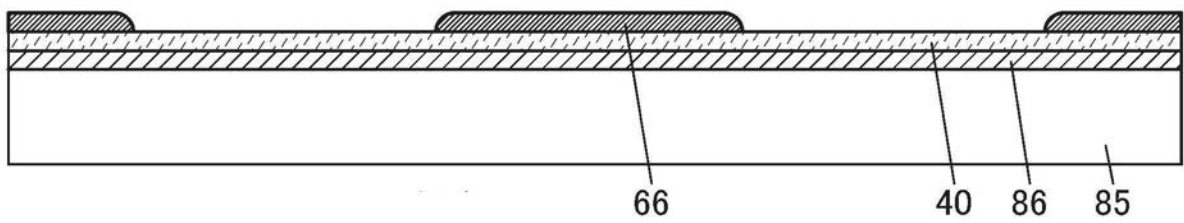


图9B

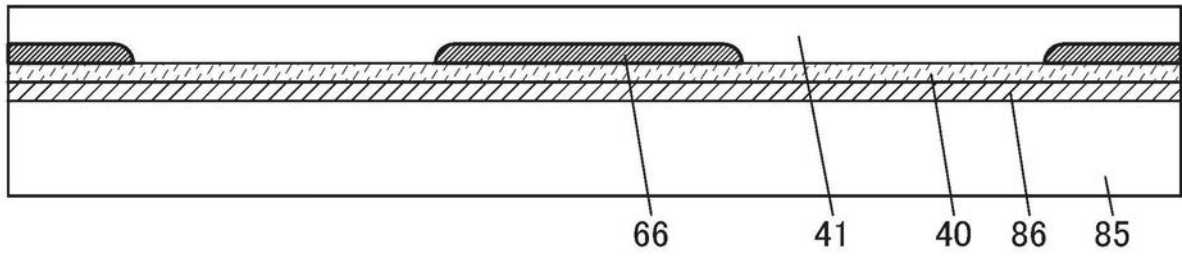


图9C

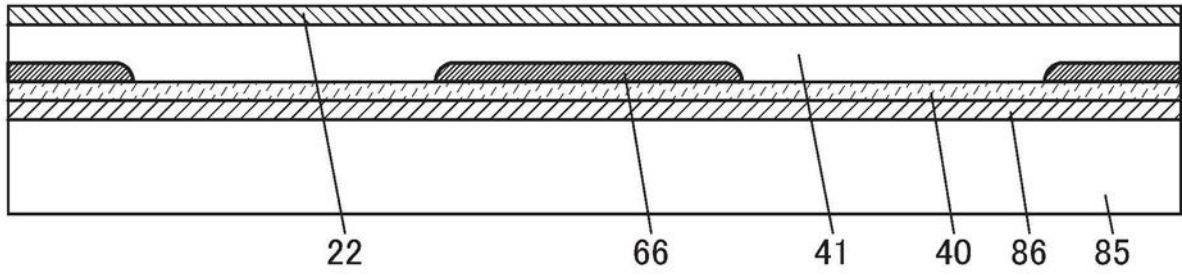


图9D

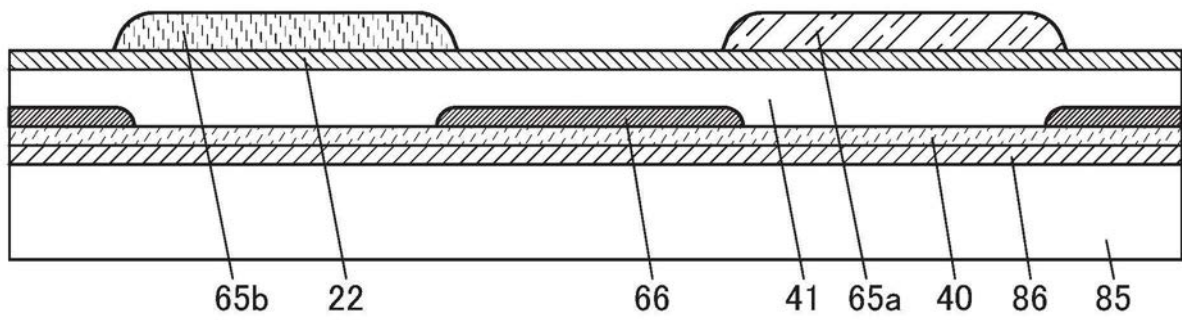


图9E

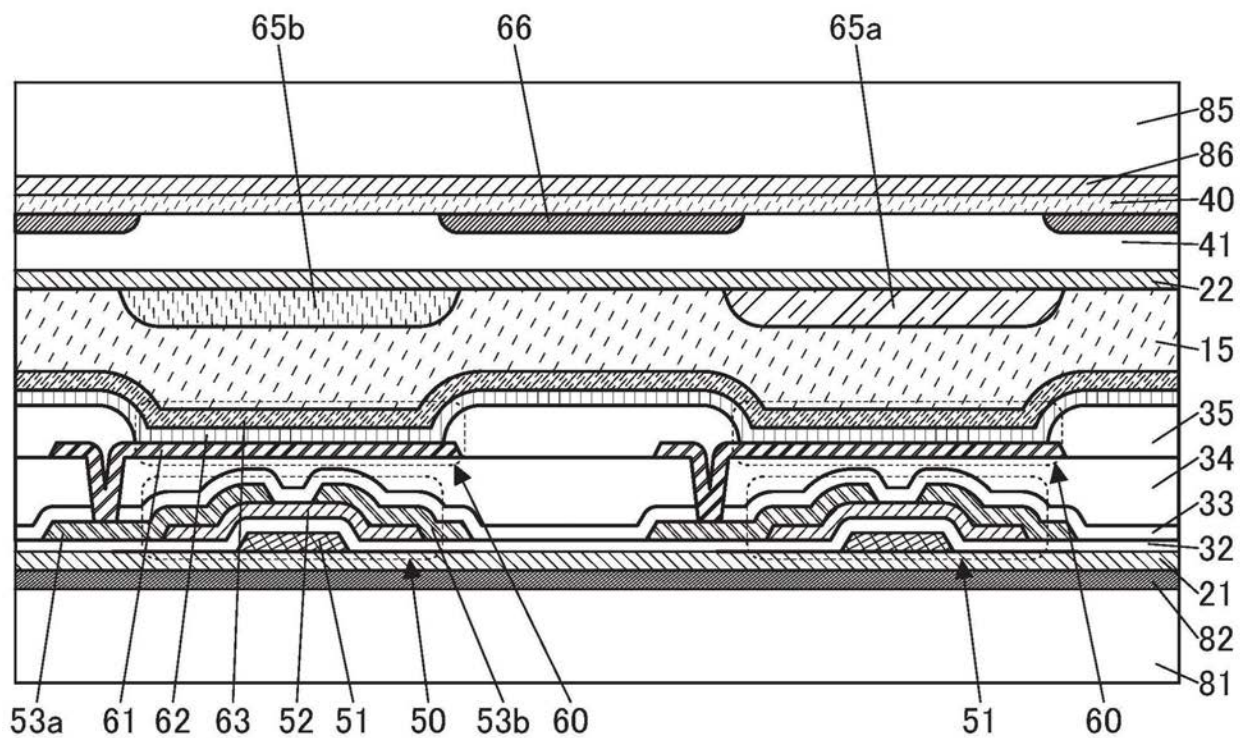


图10A

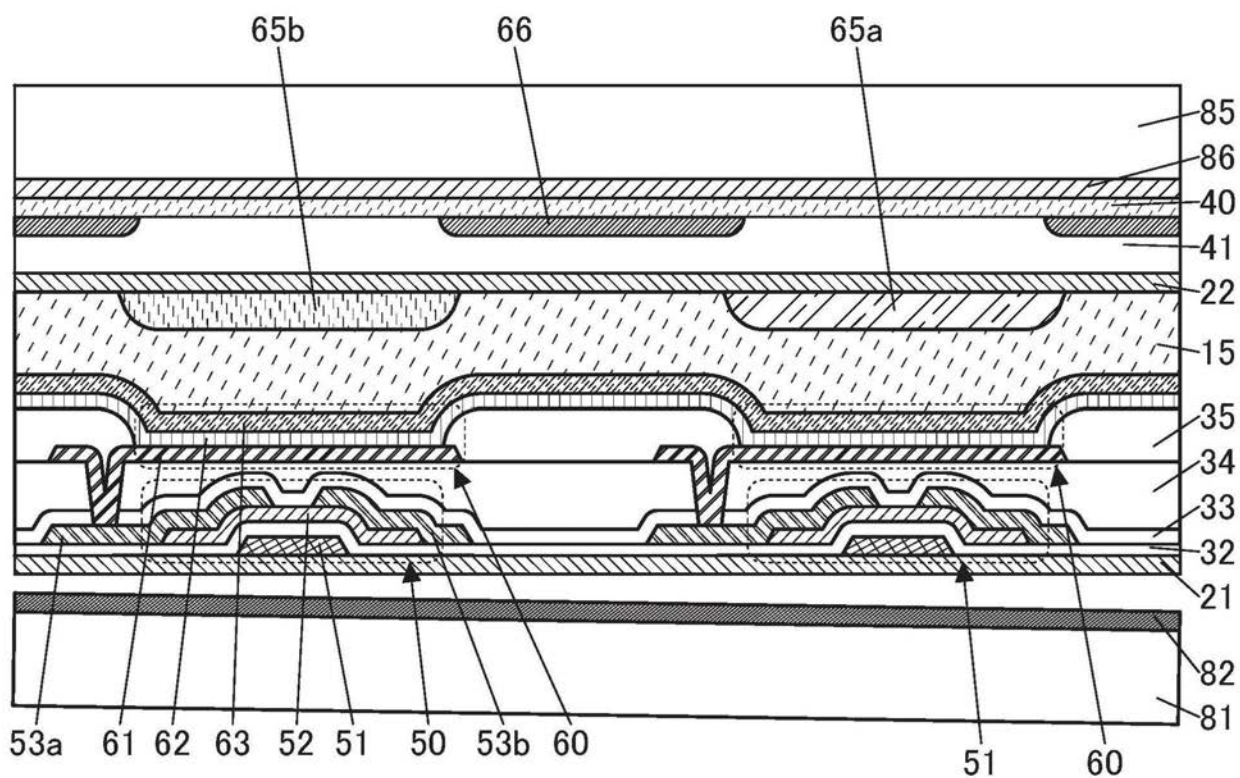


图10B

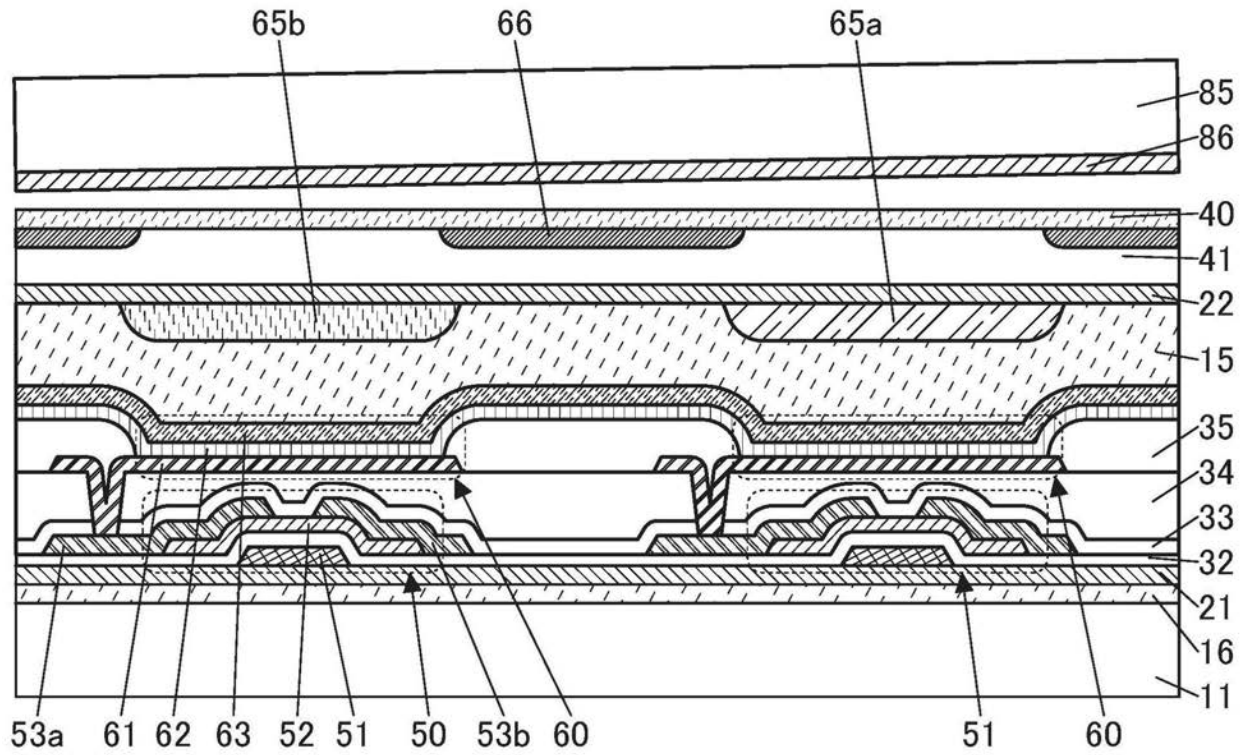


图11A

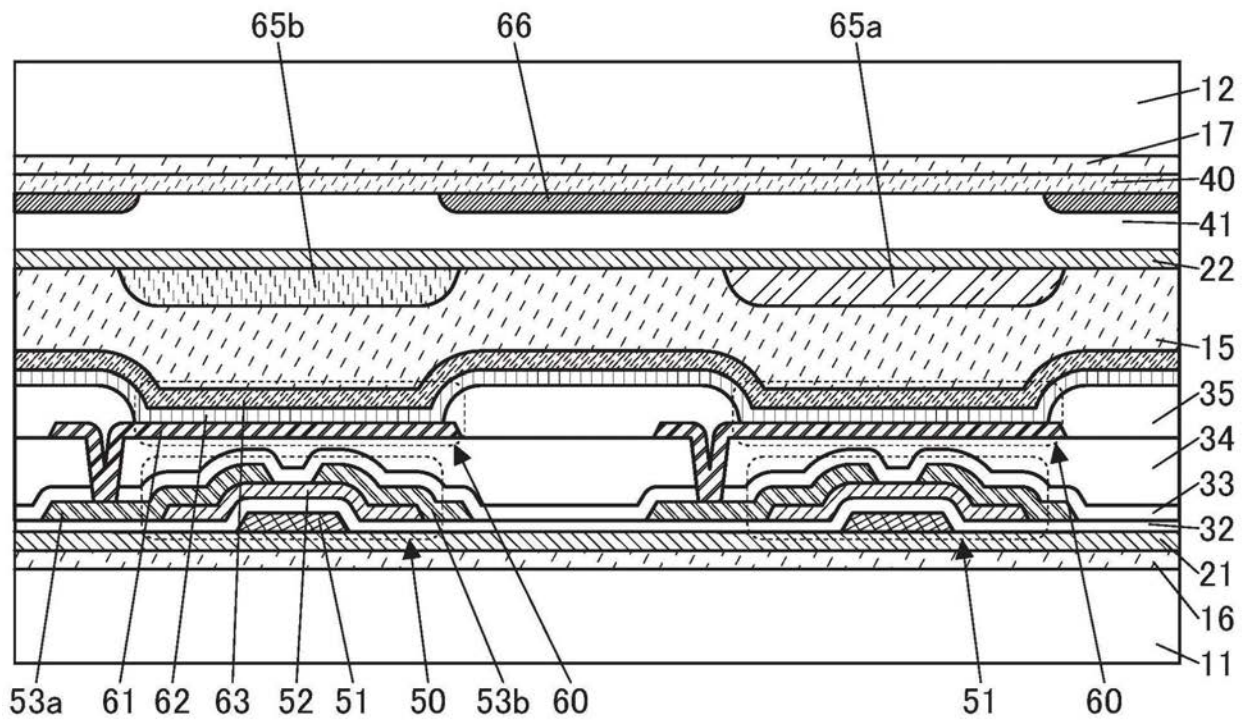


图11B

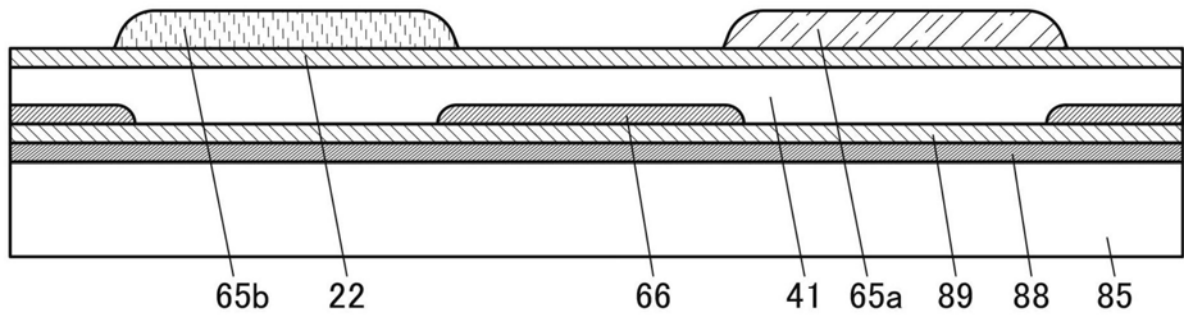


图12A

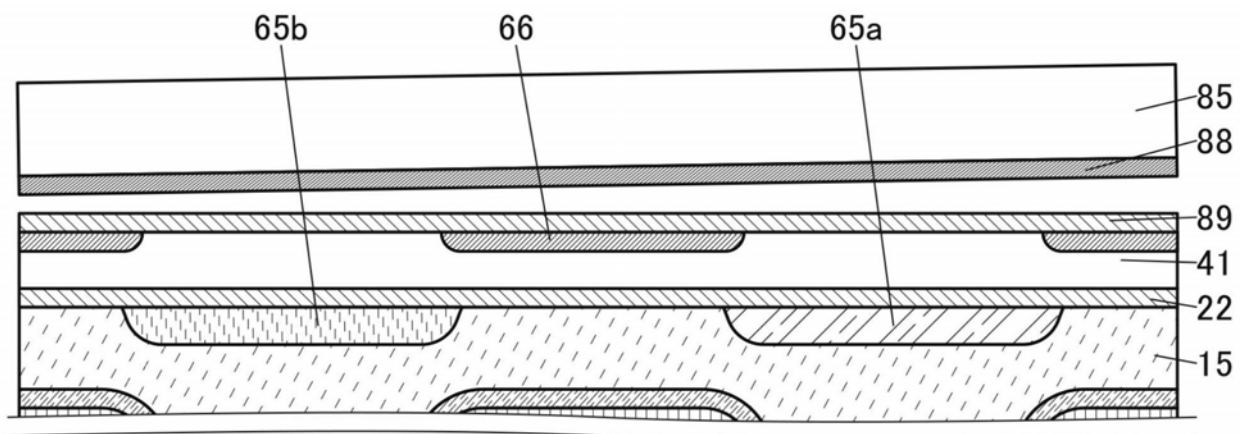


图12B

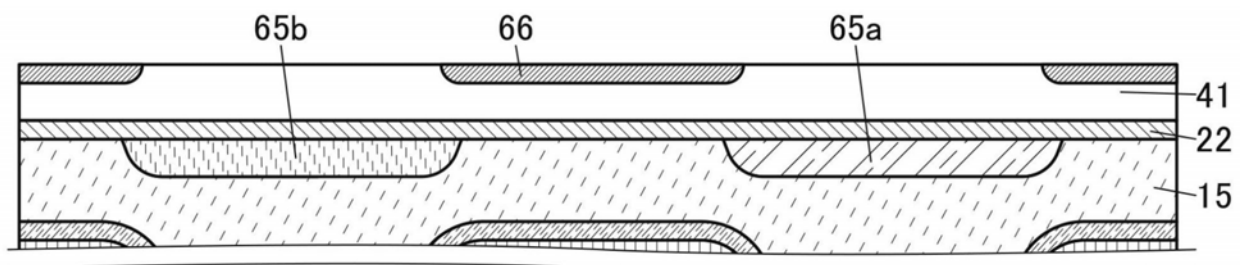


图12C

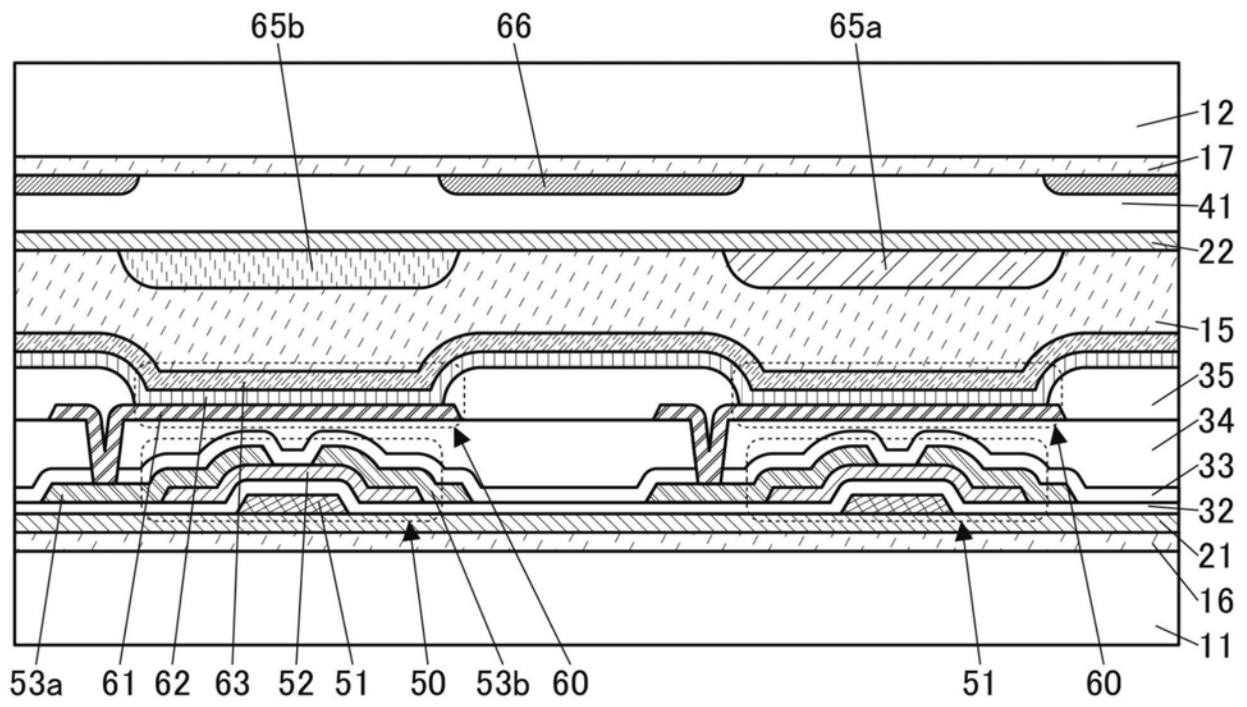


图12D

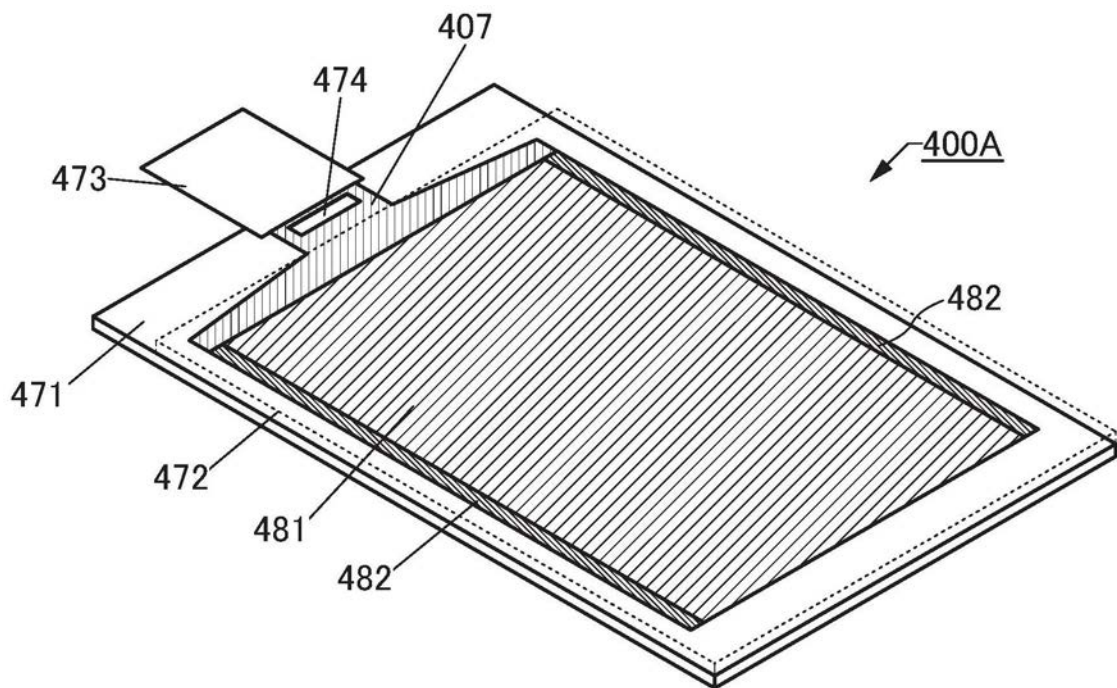


图13

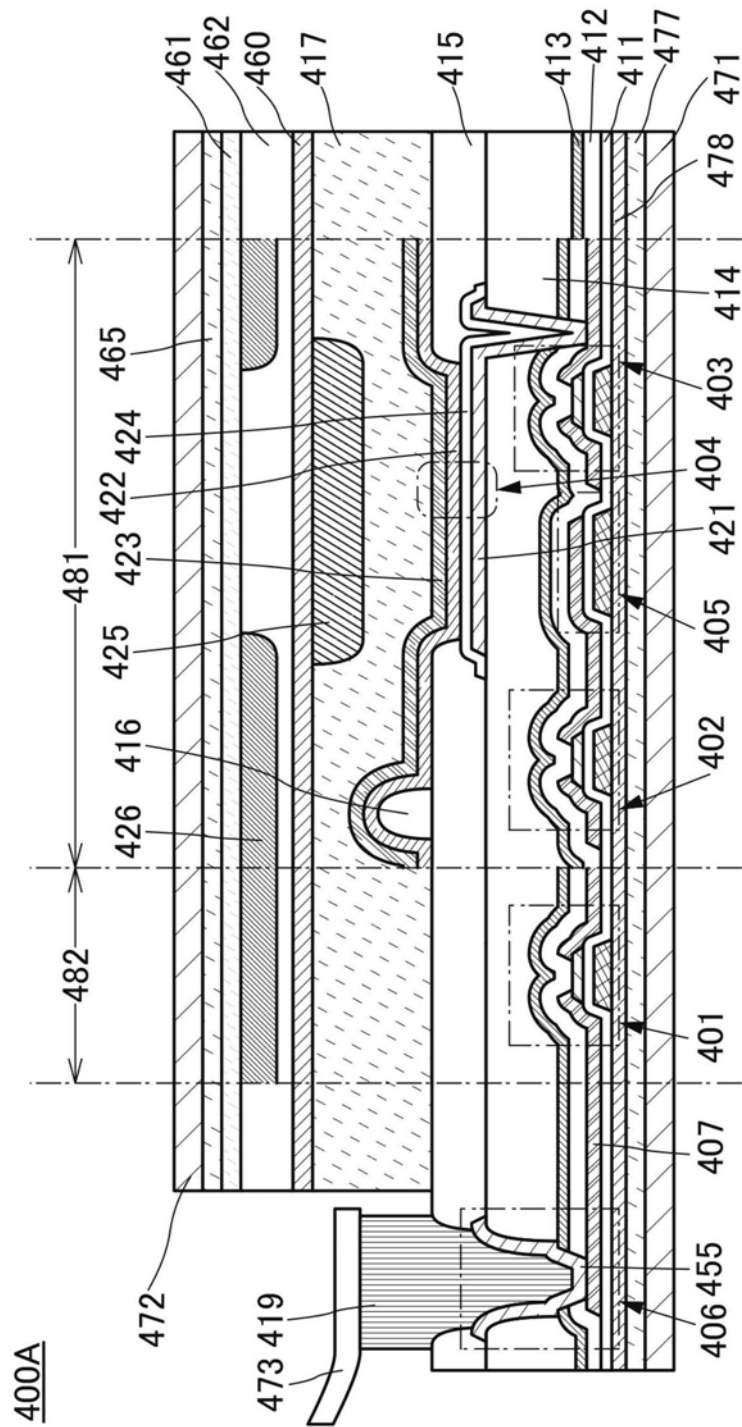


图14

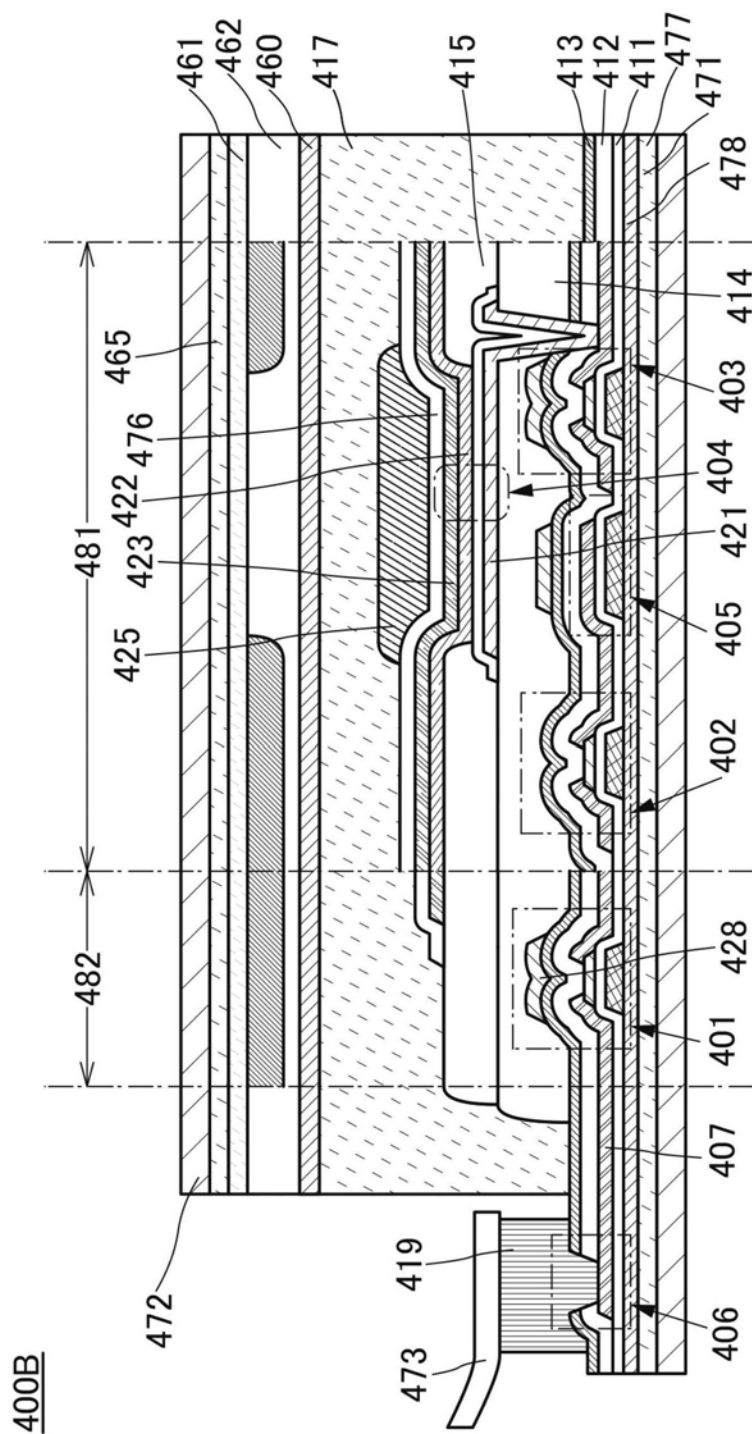


图15

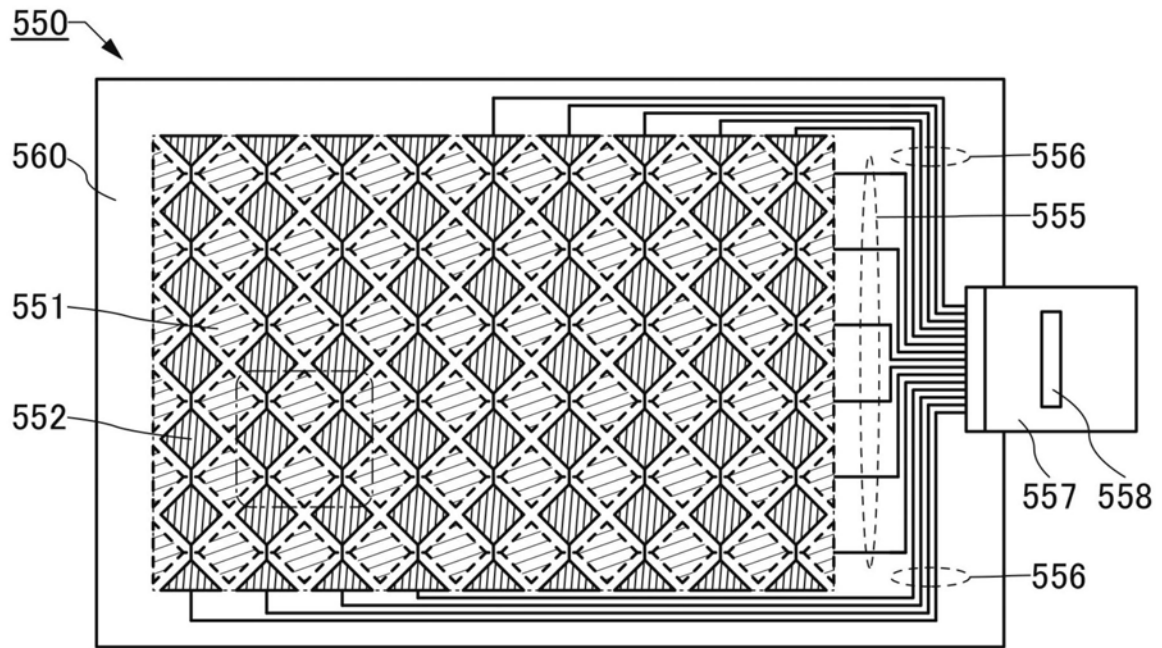


图16A

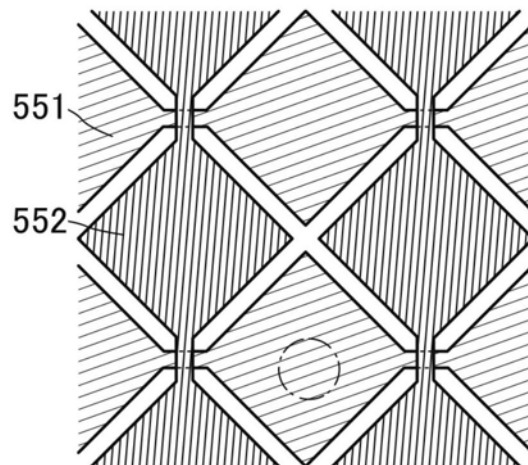


图16B

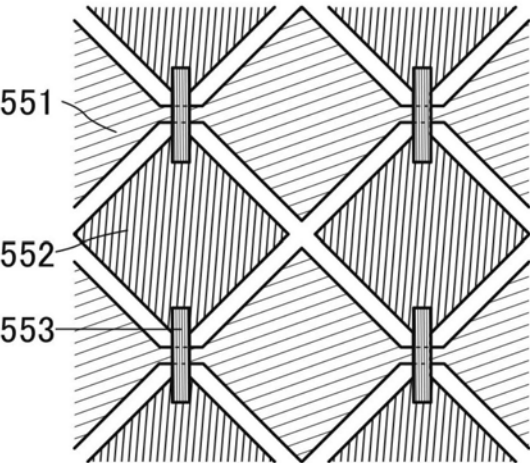


图16C

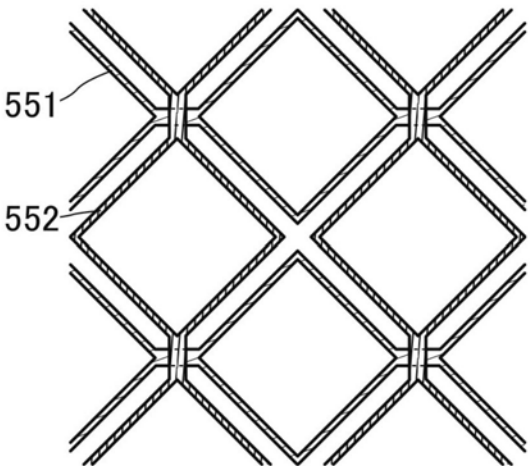


图16D

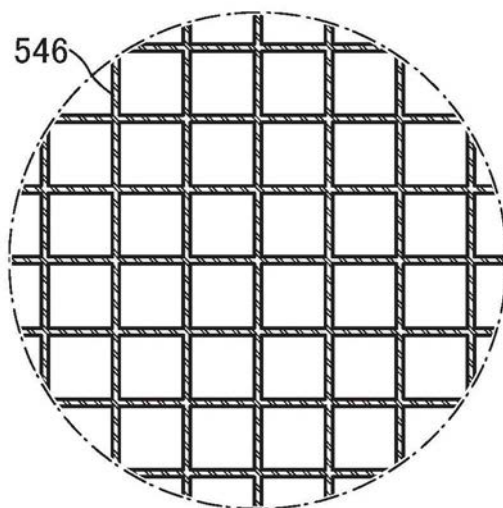


图17A

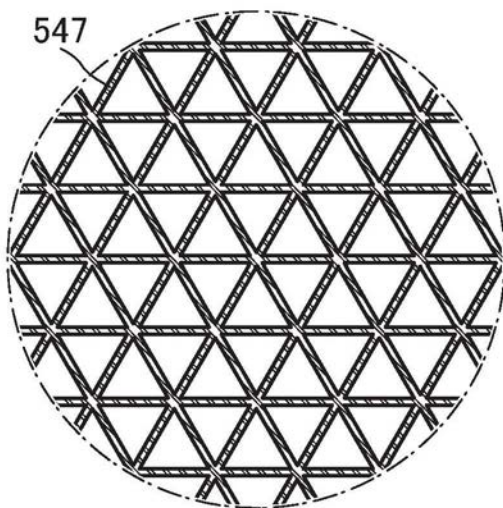


图17B

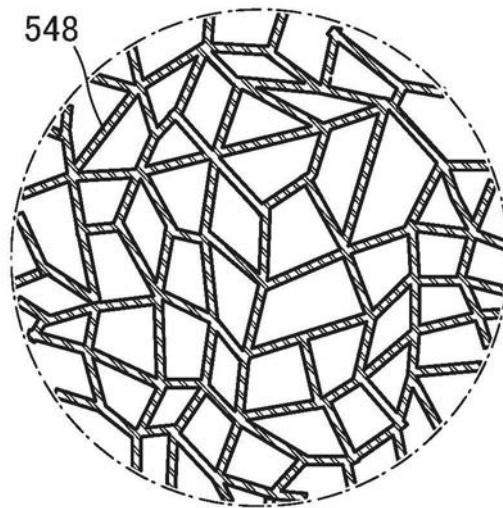


图17C

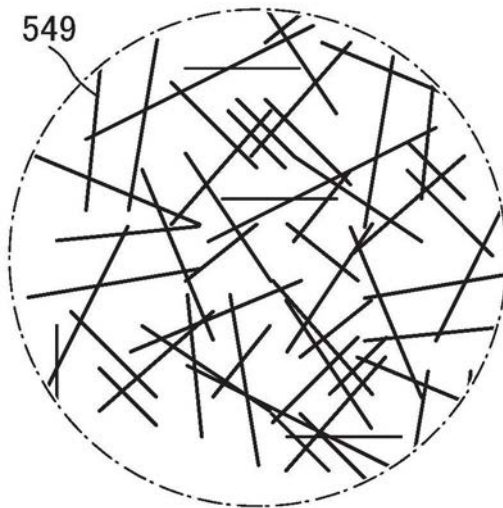


图17D

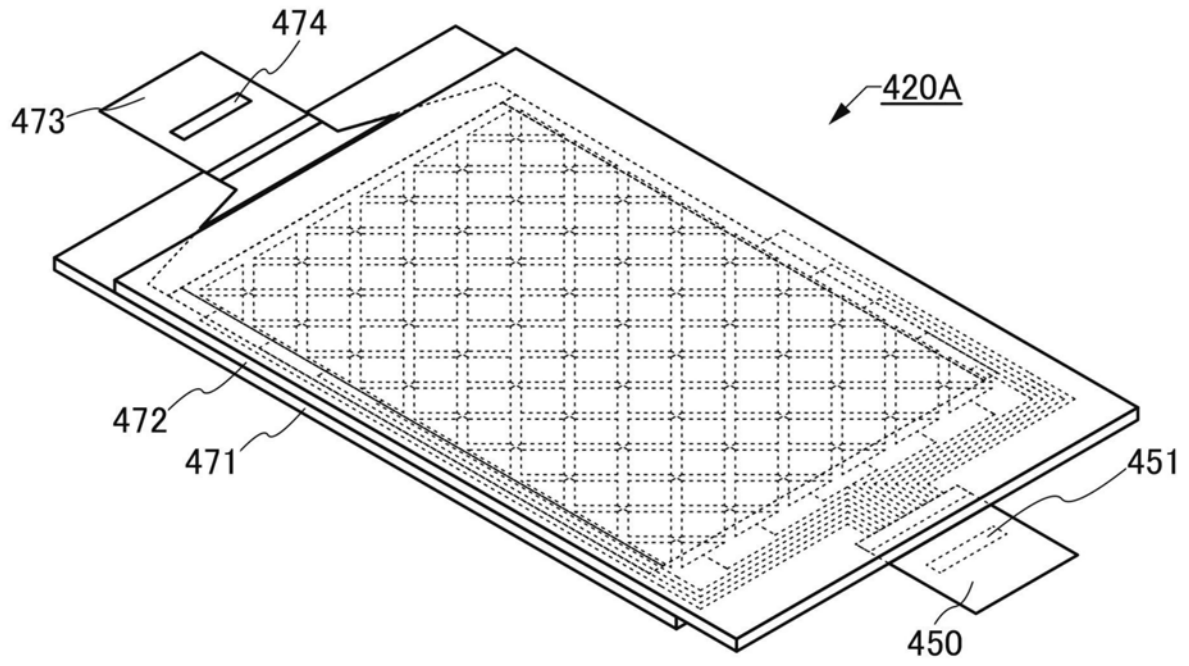


图18A

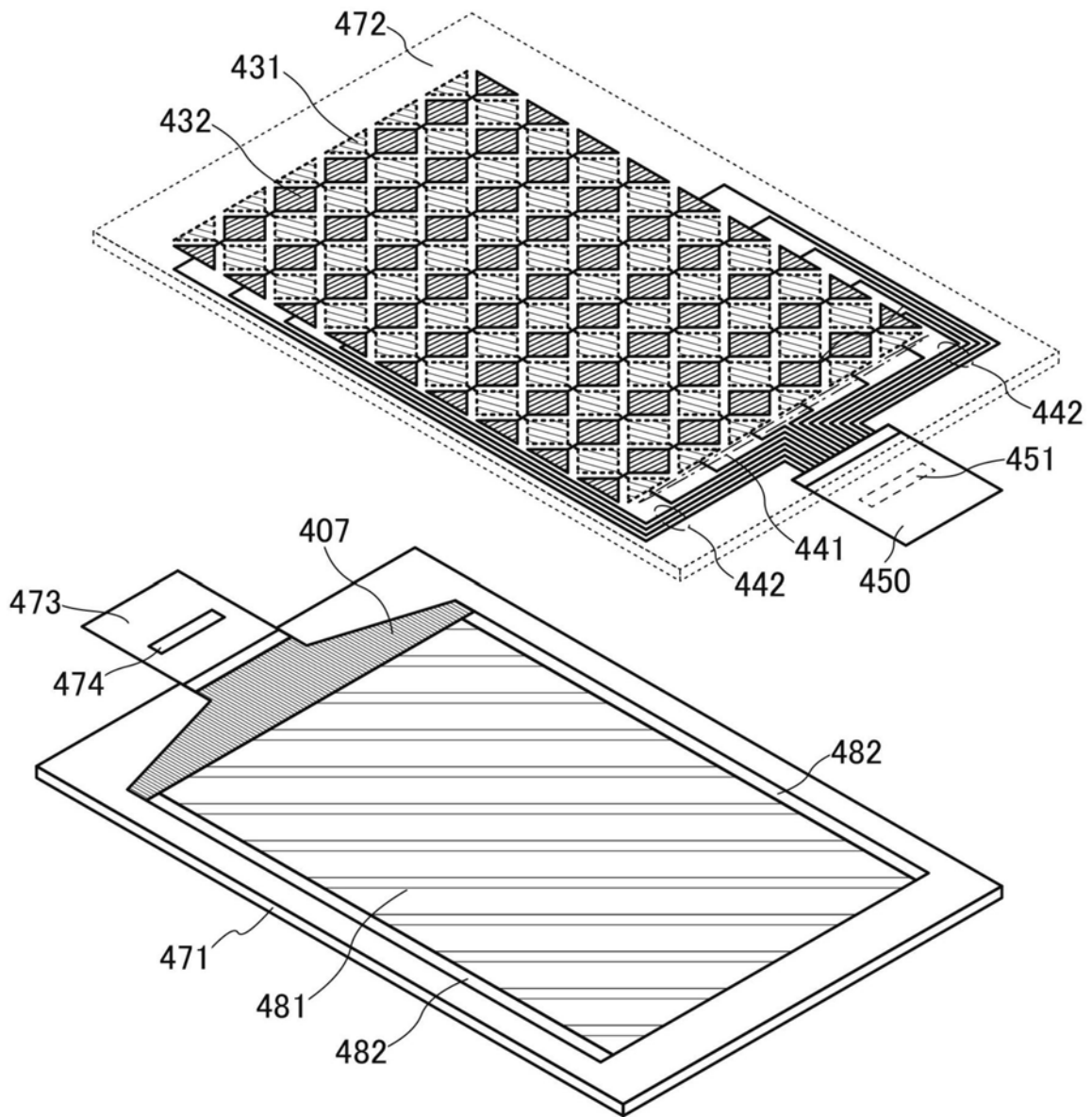


图18B

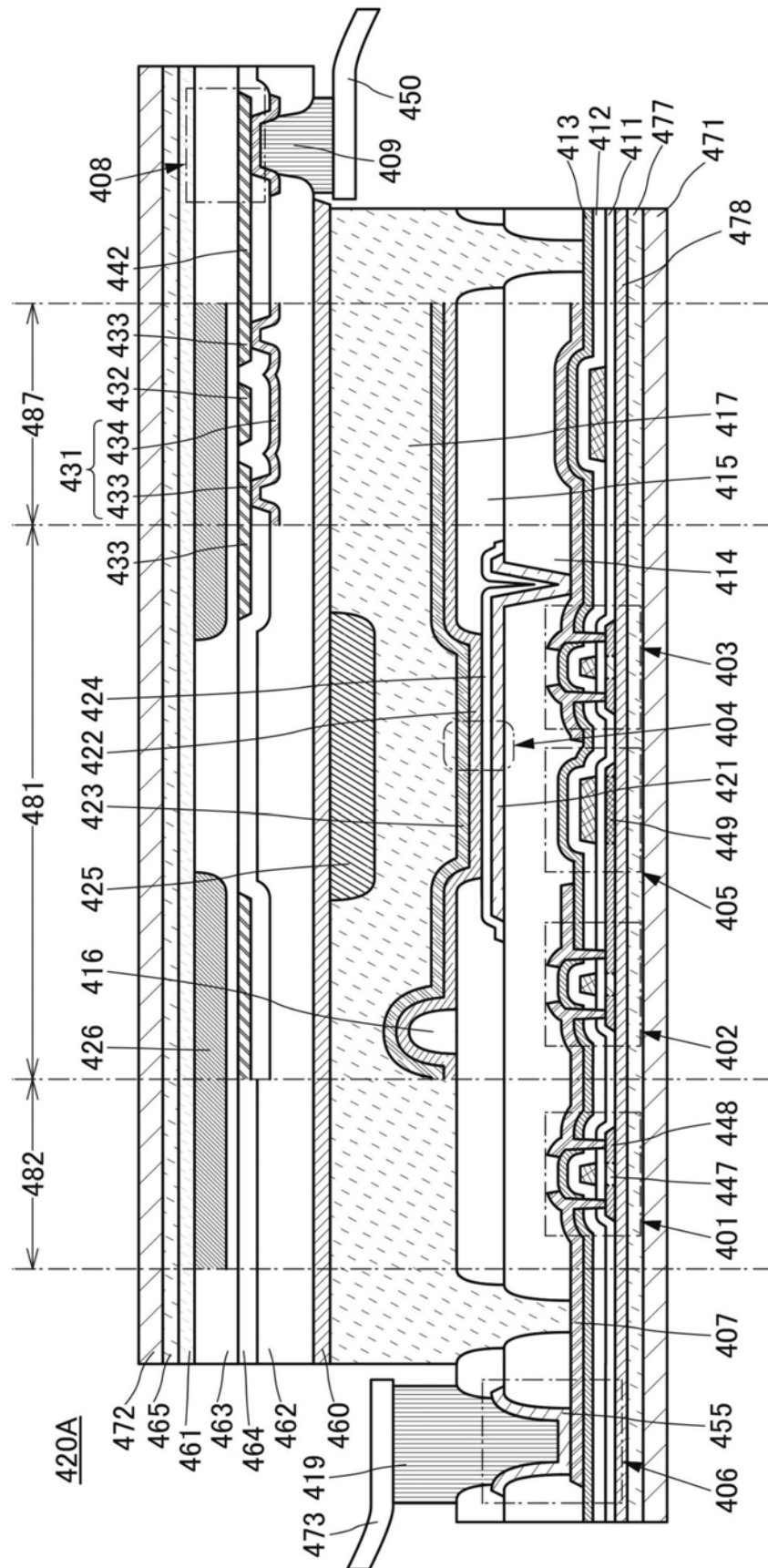


图19

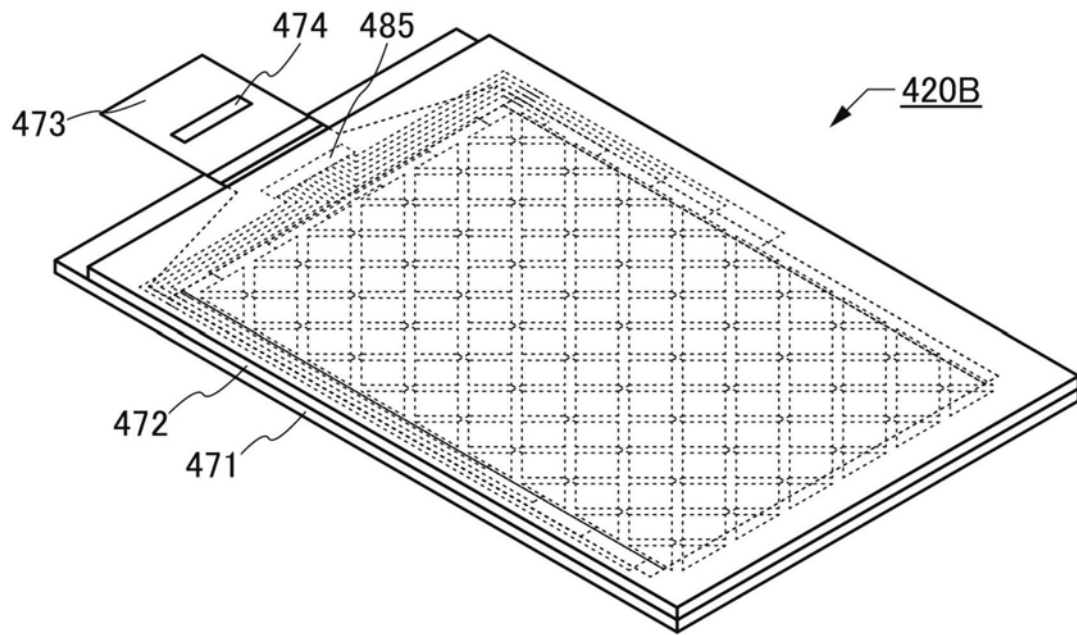


图20A

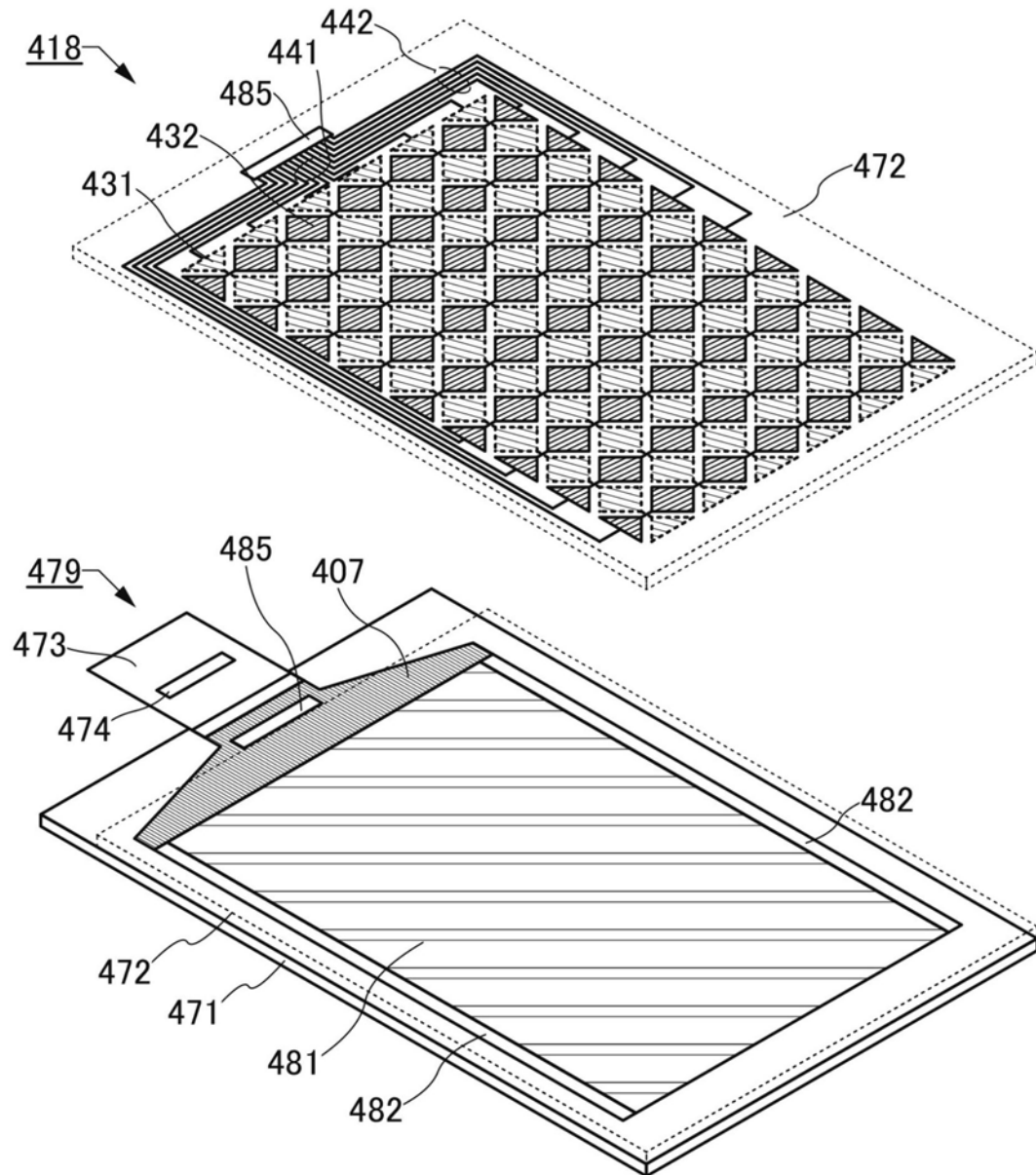


图20B

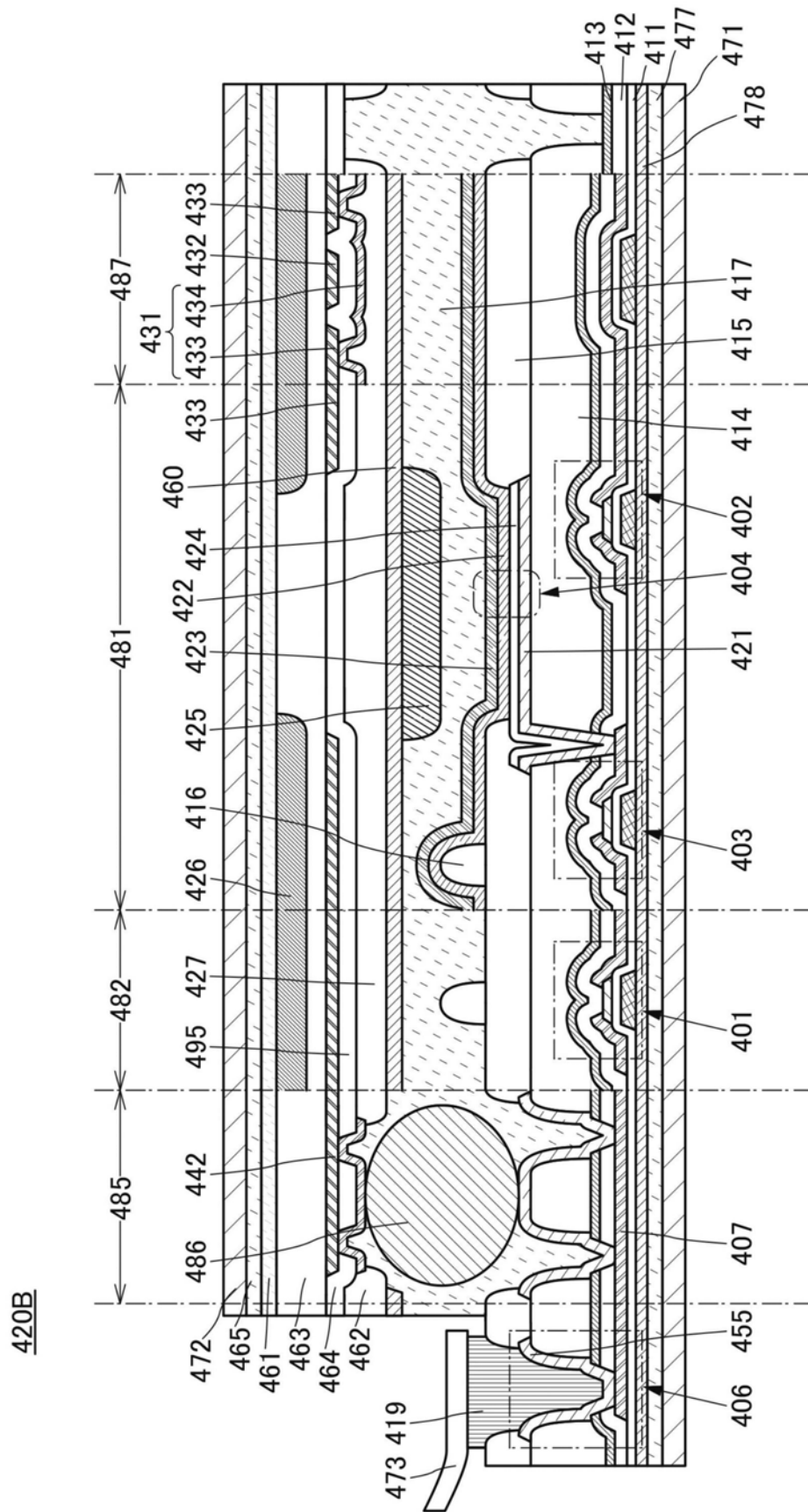


图21

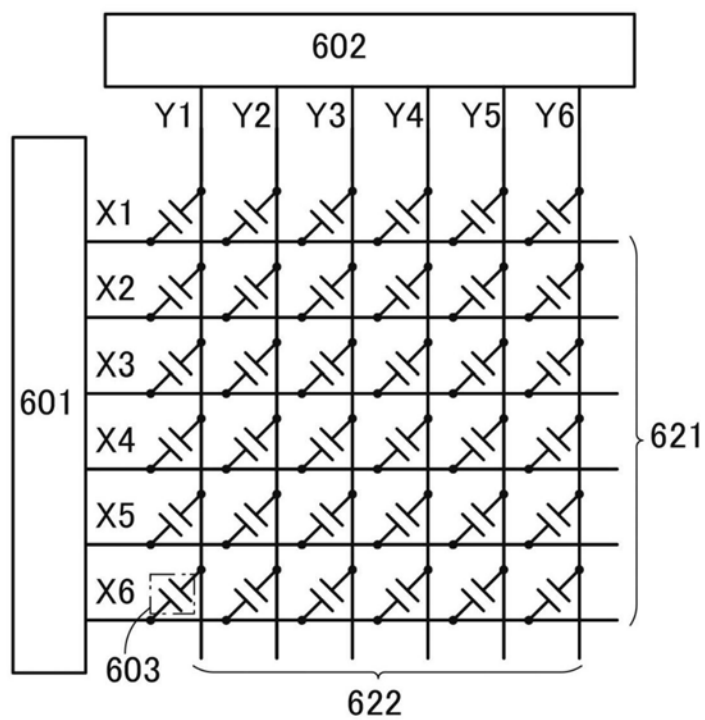


图22A

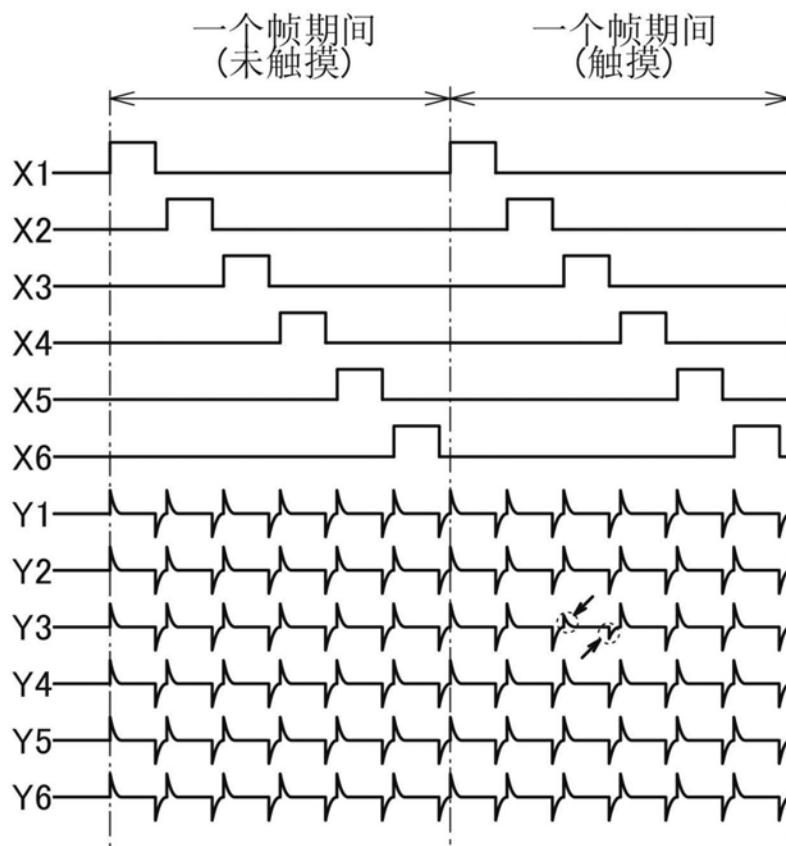


图22B

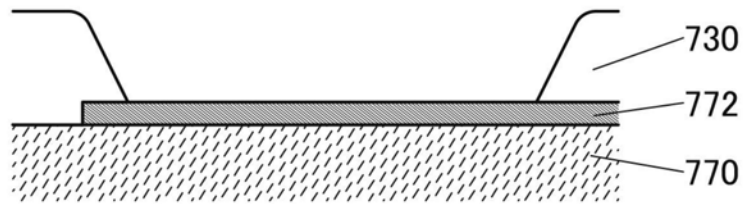


图23A

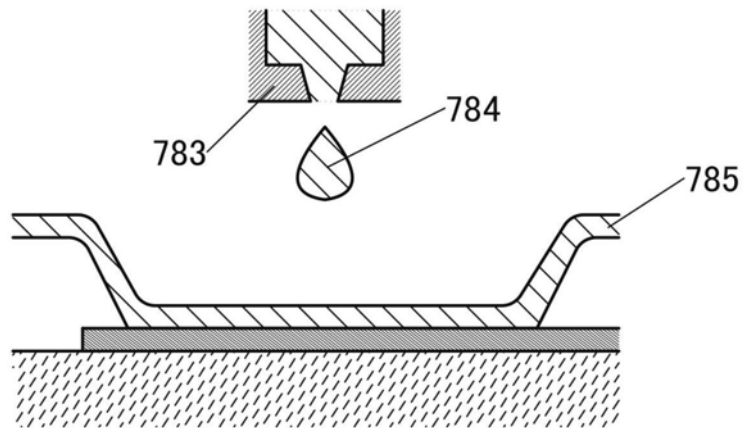


图23B

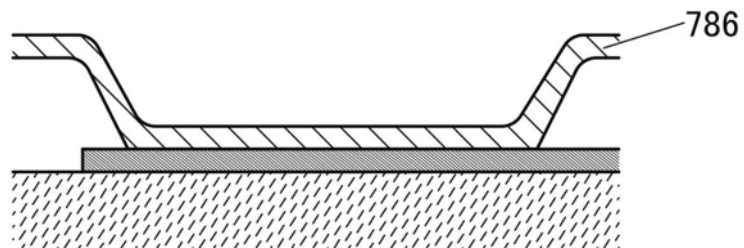


图23C

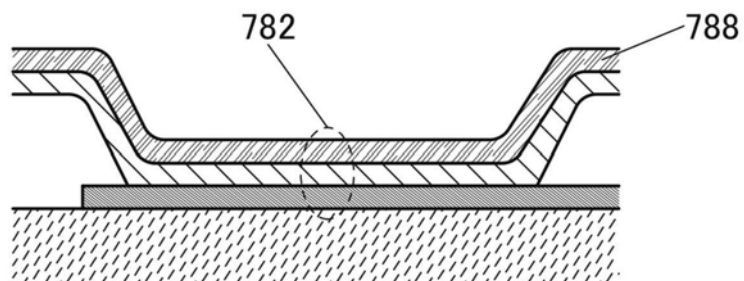


图23D

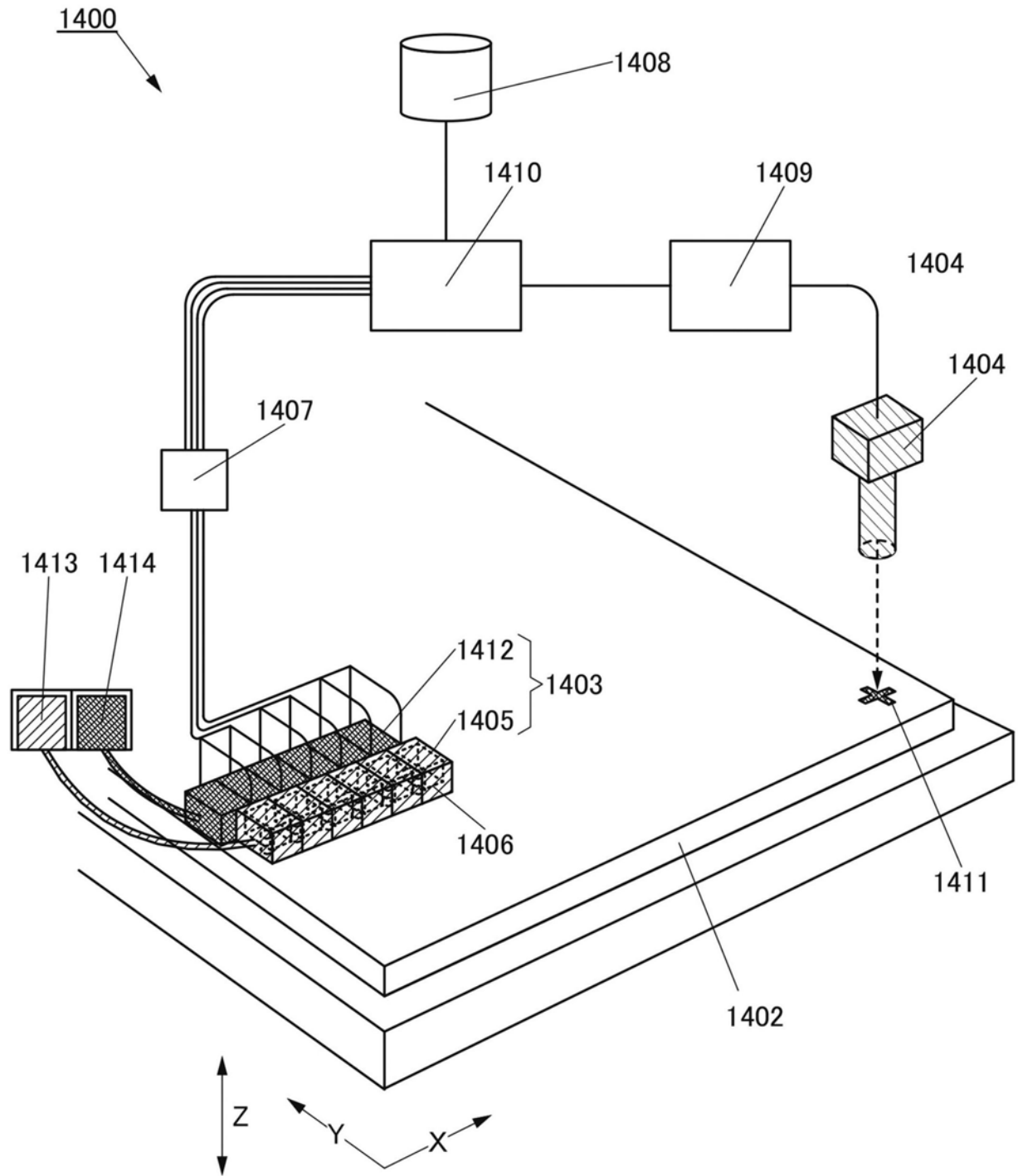


图24

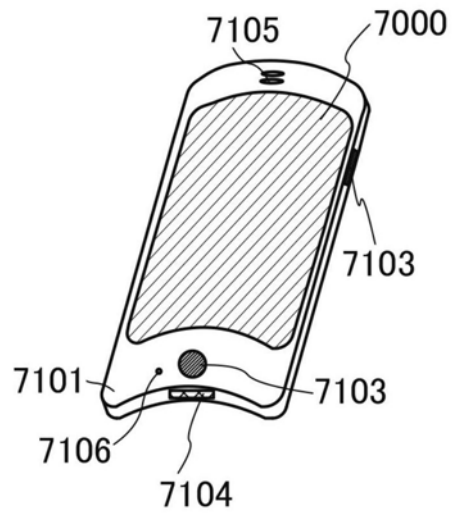
7100

图25A

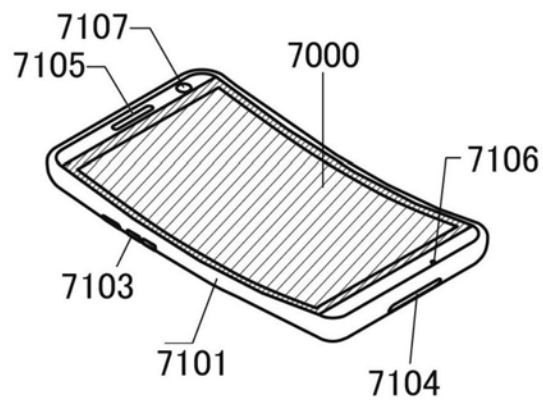
7110

图25B

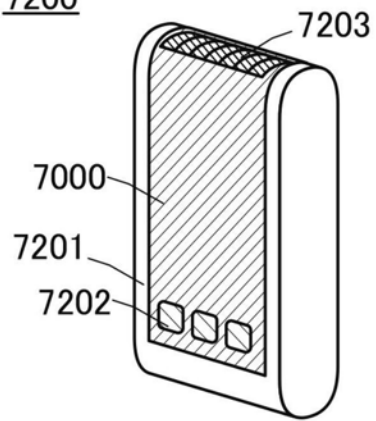
7200

图25C

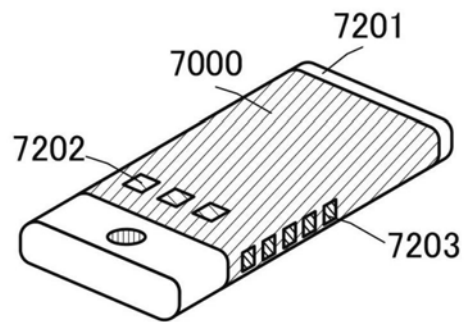
7210

图25D

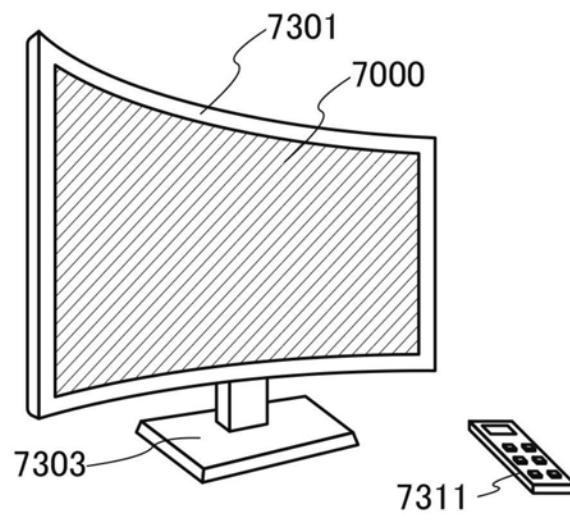
7300

图25E

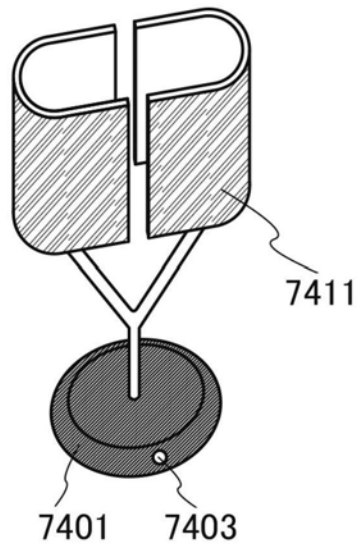
7400

图25F

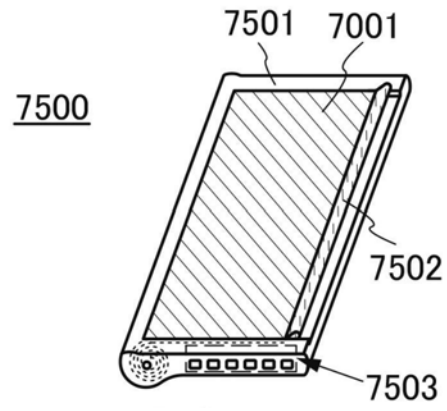


图26A

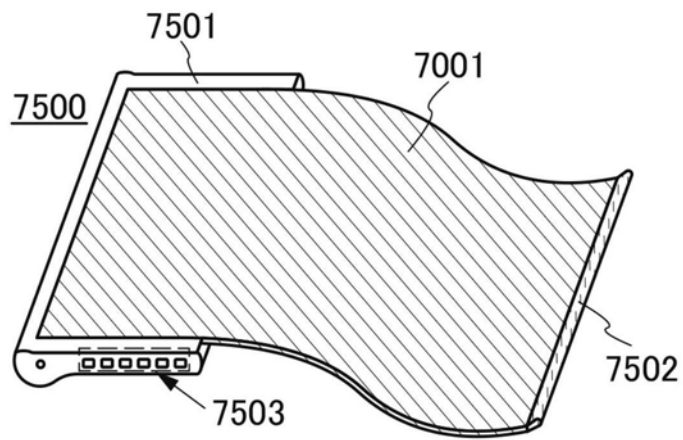


图26B

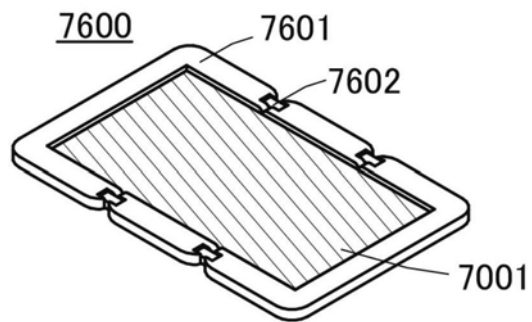


图26C

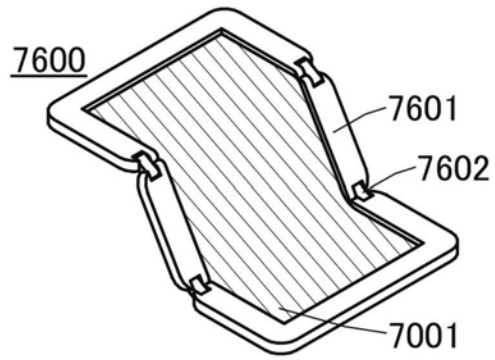


图26D

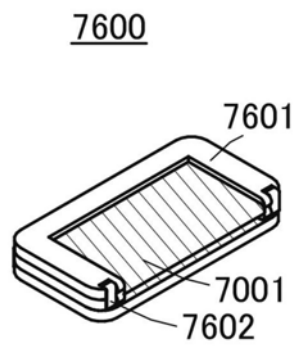


图26E

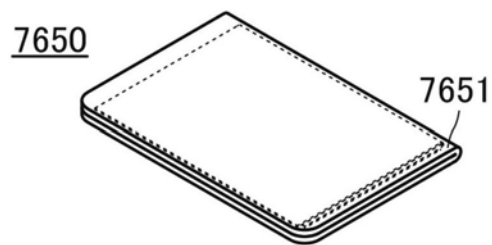


图26F

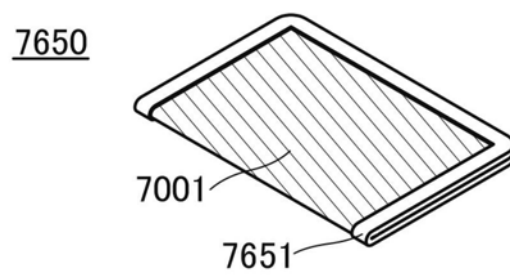


图26G

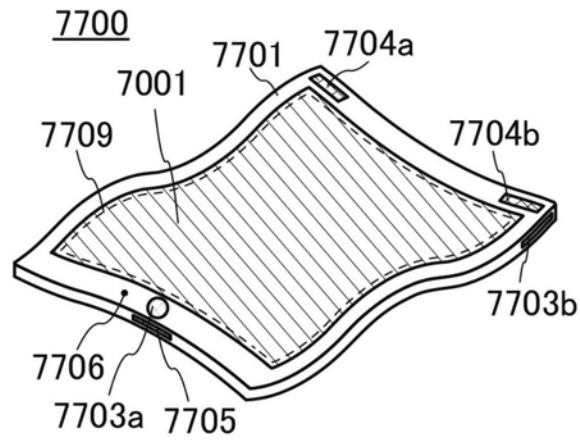


图26H

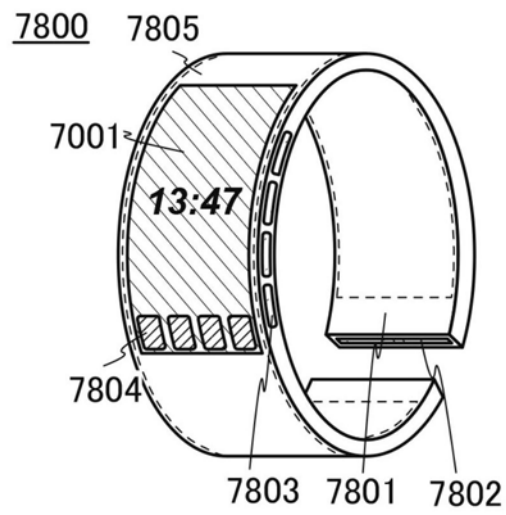


图26I

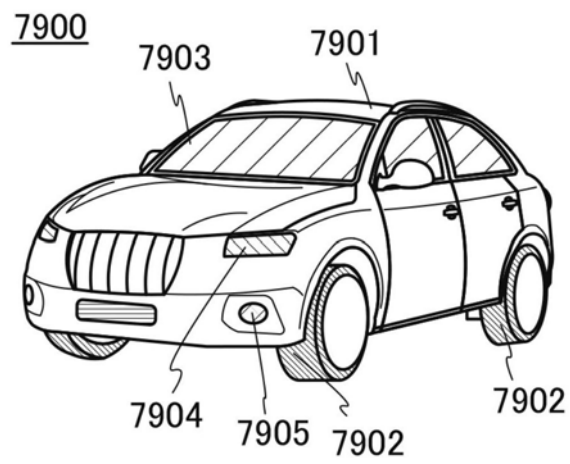


图27A

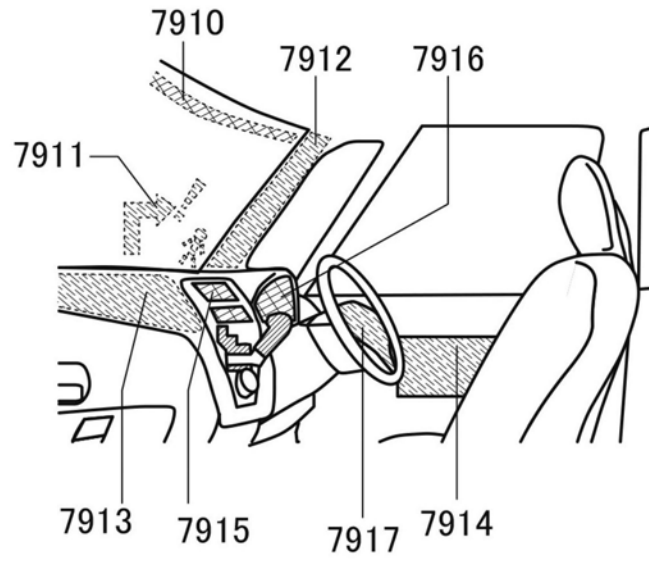


图27B

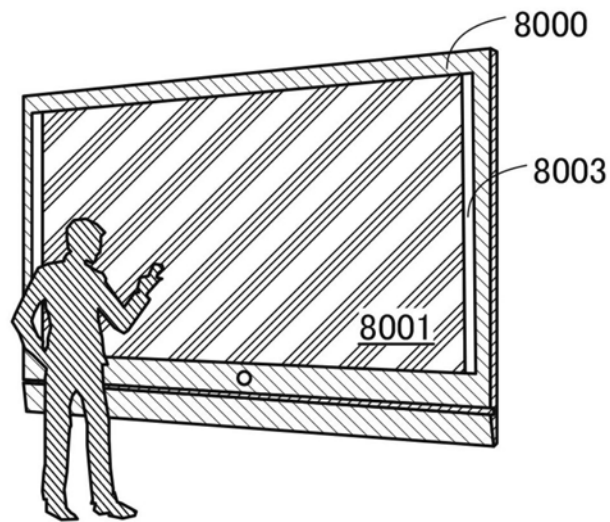


图27C

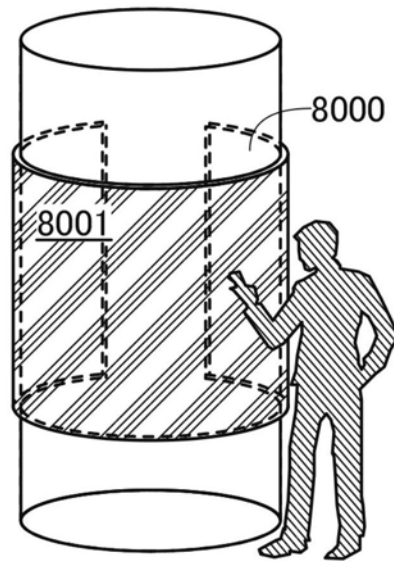


图27D

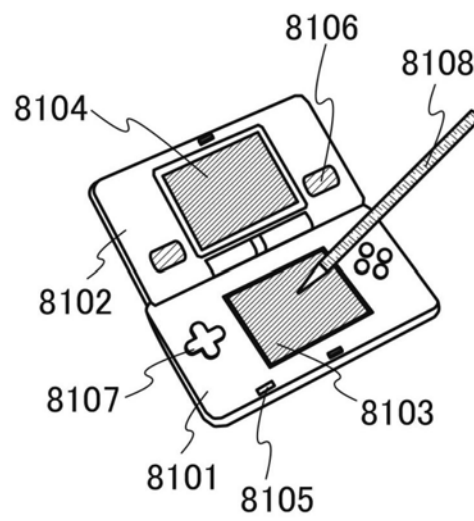


图27E

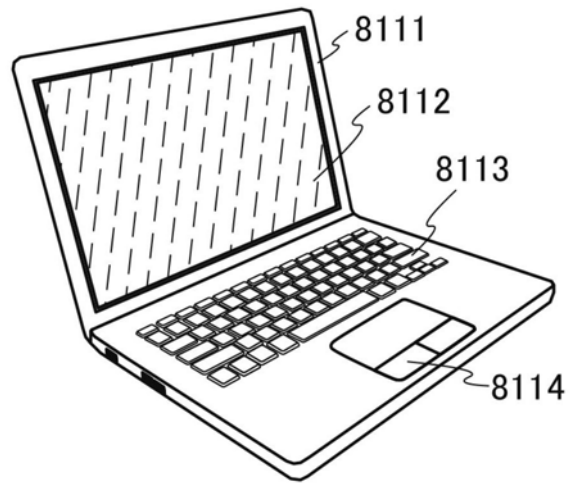


图27F