



(12)发明专利



(10)授权公告号 CN 105474355 B

(45)授权公告日 2018.11.13

(21)申请号 201480044272.X

(22)申请日 2014.07.29

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105474355 A

(43)申请公布日 2016.04.06

(30)优先权数据

2013-163029 2013.08.06 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.02.04

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/070418 2014.07.29

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/019971 EN 2015.02.12

(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 青山智哉 千田章裕 小松立

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 韩俊

(51)Int.Cl.

H01L 21/02(2006.01)

H01L 21/336(2006.01)

H01L 27/12(2006.01)

H01L 29/786(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

H05B 33/10(2006.01)

(56)对比文件

US 2008/0182385 A1,2008.07.31,说明书第[0031]-[0056]段、附图1A-5.

US 2003/0082889 A1,2003.05.01,说明书第[0072]-[0094]段,第[0222]-[0226]段、附图1-7.

US 2008/0132033 A1,2008.06.05,全文.

CN 102496667 A,2012.06.13,全文.

CN 101504930 A,2009.08.12,全文.

审查员 周忠饶

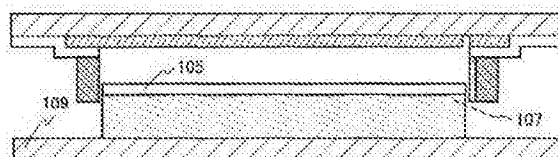
权利要求书3页 说明书29页 附图53页

(54)发明名称

剥离方法

(57)摘要

为了提高剥离工序中的成品率,并且提高柔性发光装置等的制造工序中的成品率,一种剥离方法包括在第一基板上形成剥离层的第一步骤、在剥离层上形成包含与剥离层接触的第一层的待剥离层的第二步骤、使与剥离层及待剥离层重叠的状态下的粘合层固化的第三步骤、去除与剥离层及粘合层重叠的第一层的一部分来形成起剥点的第四步骤以及将剥离层和待剥离层分离的第五步骤。所述起剥点优选通过激光照射形成。



1. 一种剥离方法,包括如下步骤:

在第一基板上形成剥离层;

在所述剥离层上形成与该剥离层接触的第一层;

在所述剥离层上形成功能元件;

使用粘合层以及围绕该粘合层的框状分隔壁将所述第一基板与第二基板贴合在一起,其中所述第二基板面向所述功能元件且在所述第二基板与所述功能元件之间设置有所述粘合层;

使所述粘合层固化,其中所述粘合层的端部位于所述剥离层的端部内侧;以及

将所述剥离层与所述第一层分离,

所述框状分隔壁在所述第二基板上形成为在角部包括狭缝。

2. 根据权利要求1所述的剥离方法,其特征在于,还包括如下步骤:

通过激光照射去除所述第一层的一部分来形成起剥点。

3. 根据权利要求2所述的剥离方法,其特征在于,

在形成所述起剥点的步骤中,所述框状分隔壁处于非固化或半固化的状态,

并且所述第一层的所述一部分与所述剥离层及所述粘合层重叠。

4. 根据权利要求2所述的剥离方法,其特征在于,

在形成所述起剥点的步骤中,所述框状分隔壁处于固化后的状态,

并且所述第一层的所述一部分与所述剥离层及所述框状分隔壁重叠。

5. 根据权利要求4所述的剥离方法,其特征在于,

在将所述剥离层与所述第一层分离之后,所述框状分隔壁的一部分存在于所述第一层与所述第二基板之间。

6. 根据权利要求1所述的剥离方法,其特征在于,

在使所述粘合层固化的步骤中,所述框状分隔壁与所述粘合层接触。

7. 根据权利要求1所述的剥离方法,其特征在于,

在将所述第一基板与所述第二基板贴合在一起之前,在所述第二基板上形成所述框状分隔壁及所述粘合层。

8. 根据权利要求7所述的剥离方法,其特征在于,

在形成所述粘合层之前,形成所述框状分隔壁。

9. 根据权利要求1所述的剥离方法,其特征在于,

所述第一层是绝缘层,

并且所述功能元件包括半导体元件、发光元件和显示元件中的任一个。

10. 一种剥离方法,包括如下步骤:

在第一基板上形成第一剥离层;

在所述第一剥离层上形成第一层,其中所述第一层包括与所述第一剥离层接触的第二层;

在第二基板上形成第二剥离层;

在所述第二剥离层上形成第三层,其中所述第三层包括与所述第二剥离层接触的第四层;

使用第一粘合层以及围绕所述第一粘合层的框状分隔壁将所述第一基板与所述第二

基板贴合在一起,其中所述第一层面向所述第三层且在所述第一层与所述第三层之间设置有所述第一粘合层;

使所述第一粘合层固化,其中所述第一粘合层的端部位于所述第一剥离层的端部内侧;

通过去除所述第二层的一部分形成第一起剥点;

从所述第一起剥点将所述第一剥离层与所述第一层分离;

使用第二粘合层将所述第一层与第三基板贴合在一起且使所述第二粘合层固化;

通过去除所述第四层的一部分形成第二起剥点;以及

从所述第二起剥点将所述第二剥离层与所述第三层分离。

11. 根据权利要求10所述的剥离方法,其特征在于,

通过激光照射分别形成所述第一起剥点以及所述第二起剥点。

12. 根据权利要求10所述的剥离方法,其特征在于,

在使所述第一粘合层固化的步骤中,所述第二剥离层的端部位于所述第一粘合层的端部内侧。

13. 根据权利要求10所述的剥离方法,其特征在于,

所述第一层包括发光元件,

并且所述第三层包括滤色片。

14. 根据权利要求10所述的剥离方法,其特征在于,

在形成所述第一起剥点的步骤中,所述框状分隔壁处于固化后的状态,

并且所述第二层的所述一部分与所述第一粘合层以及所述框状分隔壁重叠。

15. 根据权利要求14所述的剥离方法,其特征在于,

在将所述第一剥离层与所述第一层分离之后,所述第一层包括所述框状分隔壁的一部分。

16. 根据权利要求10所述的剥离方法,其特征在于,

所述框状分隔壁是第一框状分隔壁,

并且在将所述第一层与所述第三基板贴合在一起之前,设置围绕所述第二粘合层的第二框状分隔壁。

17. 根据权利要求16所述的剥离方法,其特征在于,

在形成所述第二起剥点的步骤中,所述第二框状分隔壁处于固化后的状态,

并且所述第四层的所述一部分与所述第二粘合层以及所述第二框状分隔壁重叠。

18. 一种剥离方法,包括如下步骤:

在第一基板上形成第一剥离层;

在所述第一剥离层上形成第一层,其中所述第一层包括与所述第一剥离层接触的第二层;

在第二基板上形成第二剥离层;

在所述第二剥离层上形成第三层,其中所述第三层包括与所述第二剥离层接触的第四层;

使用第一粘合层以及围绕所述第一粘合层的框状分隔壁将所述第一基板与所述第二基板贴合在一起,其中所述第一层面向所述第三层且在所述第一层与所述第三层之间设置

有所述第一粘合层；

使所述第一粘合层固化，其中所述第一粘合层的端部位于所述第一剥离层以及所述第二剥离层的各端部内侧；

通过去除所述第二层的一部分形成第一起剥点；

从所述第一起剥点将所述第一剥离层与所述第一层分离；

使用第二粘合层将所述第一层与第三基板贴合在一起且使所述第二粘合层固化；

通过去除所述第三基板的一部分、所述第二粘合层的一部分、所述第四层的一部分以及所述第二剥离层的一部分形成第二起剥点；以及

从所述第二起剥点将所述第二剥离层与所述第三层分离。

19. 根据权利要求18所述的剥离方法，其特征在于，

通过激光照射形成所述第一起剥点，

并且使用刀具形成所述第二起剥点。

20. 根据权利要求18所述的剥离方法，其特征在于，

所述第一层包括发光元件，

并且所述第三层包括滤色片。

剥离方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种物体、方法或制造方法。另外，本发明涉及一种工序(process)、机器(machine)、产品(manufacture)或物质组成(composition of matter)。本发明的一个方式涉及一种半导体装置、发光装置、显示装置、电子设备、照明装置或是它们的制造方法。特别地，本发明的一个方式涉及一种使用有机电致发光(以下也称为EL(Electroluminescence))现象的发光装置以及该发光装置的制造方法。特别地，本发明的一个方式涉及一种剥离方法以及具有剥离工序的装置的制造方法。此外，本发明的一个方式涉及一种能用于该装置的制造方法的激光照射系统。

背景技术

[0002] 近年来，开发有柔性装置，在其中如半导体元件、显示元件或发光元件等功能元件设置在具有柔性的基板(以下也称为柔性基板)上。柔性装置的代表例子，除了照明装置和图像显示装置之外，还包括具有晶体管等半导体元件的各种半导体电路。

[0003] 作为包括柔性基板的装置的制造方法，已开发出一种技术，在形成用基板(例如，玻璃基板或石英基板)上形成诸如薄膜晶体管或有机EL元件等功能元件，然后将该功能元件转移到柔性基板。该方法需要将具有功能元件的层从形成用基板剥离的工序(也称为剥离工序)。

[0004] 例如，专利文献1公开了使用激光烧蚀的剥离技术，在基板上形成由非晶硅等形成的分离层，在该分离层上形成由薄膜元件形成的待剥离层，并使用粘合层将该待剥离层粘合到转移体。通过激光照射使分离层烧蚀，来在分离层中产生剥离。

[0005] 另外，专利文献2公开了通过诸如人手等物理力进行剥离的技术。此外，专利文献2公开了如下剥离技术：在基板与氧化物层之间形成金属层并且利用氧化物层与金属层之间的界面处的弱结合，从而在氧化物层与金属层之间的界面处产生剥离，由此使待剥离层与基板彼此分离。

[0006] [参考文献]

[0007] [专利文献]

[0008] [专利文献1]日本专利申请公开H10-125931

[0009] [专利文献2]日本专利申请公开2003-174153

发明内容

[0010] 当在剥离工序中剥离界面处的剥离能力劣化时，大应力施加到功能元件，有时会破坏该功能元件。

[0011] 本发明的一个方式的一个目的是提高剥离工序中的成品率。

[0012] 本发明的一个方式的另一个目的是提高如半导体装置、发光装置、显示装置、电子设备或照明装置等装置的制造工序中的成品率。特别地，本发明的一个方式的另一个目的是提高轻量、薄型或柔性的半导体装置、发光装置、显示装置、电子设备或照明装置的制造

工序中的成品率。

[0013] 本发明的一个方式的又一个目的是减少装置的制造工序中产生的尘埃的量。本发明的一个方式的又一个目的是抑制在装置的制造工序中混入杂质。本发明的一个方式的又一个目的是提高在装置的制造工序中贴合基板时的位置对准精度。本发明的一个方式的又一个目的是提供一种可靠性高的发光装置。本发明的一个方式的又一个目的是提供一种新颖的剥离方法或新颖的装置制造方法。

[0014] 注意,对上述目的的描述并不妨碍其它目的存在。在本发明的一个方式中,并不需要实现上述所有目的。其它目的从说明书、附图、权利要求书等的记载中是显而易见的,并且可以从所述记载中抽出。

[0015] 本发明的一个方式是一种剥离方法,包括:在第一基板上形成剥离层的第一步骤、在剥离层上形成包含与剥离层接触的第一层的待剥离层的第二步骤、使与剥离层及待剥离层重叠的状态下的粘合层固化的第三步骤、去除与剥离层及粘合层重叠的第一层的一部分来形成起剥点的第四步骤、以及将剥离层和待剥离层分离的第五步骤。

[0016] 在上述剥离方法中,优选通过激光照射形成起剥点。

[0017] 在上述剥离方法中,剥离层与粘合层优选彼此重叠,使得粘合层的端部位于剥离层的端部内侧。

[0018] 在上述剥离方法中,优选在第三步骤中形成围绕粘合层的框状分隔壁。

[0019] 在上述剥离方法中,框状分隔壁的端部优选位于剥离层的端部内侧。

[0020] 在上述剥离方法中,优选在第三步骤中形成处于未固化的状态或半固化的状态的框状分隔壁。

[0021] 本发明的另一个方式是一种剥离方法,包括:在第一基板上形成剥离层的第一步骤、在剥离层上形成包含与剥离层接触的第一层的待剥离层的第二步骤、在与剥离层及待剥离层重叠的状态下使框状分隔壁及位于框状分隔壁内侧的粘合层固化的第三步骤、去除与剥离层及框状分隔壁重叠的第一层的一部分来形成起剥点的第四步骤、以及将剥离层和待剥离层分离的第五步骤。

[0022] 本发明的另一个方式是一种利用上述各剥离方法制造半导体装置、发光装置、显示装置、电子设备或照明装置的制造方法。

[0023] 注意,本说明书中的发光装置在其范围内包括使用发光元件的显示装置。另外,本说明书中的发光装置的范畴包括:一模块,其中发光元件设置有诸如各向异性导电薄膜或TCP(tape carrier package:带载封装)等连接器;具有TCP的模块,在该TCP端部设置有印刷线路板;以及一模块,其中IC(集成电路)通过COG(chip on glass:玻璃覆晶封装)方式直接安装在发光元件上。上述发光装置还包括用于照明设备等中的发光装置。

[0024] 根据本发明的一个方式,能够提高剥离工序中的成品率。另外,根据本发明的一个方式,能够提高半导体装置、发光装置、显示装置、电子设备或照明装置的制造工序中的成品率。尤其能够提高轻量、薄型或柔性的半导体装置、发光装置、显示装置、电子设备或照明装置的制造工序中的成品率。

附图说明

[0025] 在附图中:

- [0026] 图1A至图1E示出剥离方法；
- [0027] 图2A至图2C示出剥离方法；
- [0028] 图3A、图3B1至图3B8、图3C示出剥离方法；
- [0029] 图4A至图4D示出剥离方法；
- [0030] 图5A至图5D示出剥离方法；
- [0031] 图6A至图6D示出剥离方法；
- [0032] 图7A至图7D示出剥离方法；
- [0033] 图8A至图8D示出剥离方法；
- [0034] 图9A至图9C示出剥离方法；
- [0035] 图10A至图10I示出剥离层的平面形状；
- [0036] 图11A至图11C示出发光装置的例子；
- [0037] 图12A至图12C示出发光装置的例子；
- [0038] 图13A至图13C示出发光装置的例子；
- [0039] 图14A至图14C示出发光装置的例子；
- [0040] 图15A至图15C示出发光装置的制造方法；
- [0041] 图16A至图16C示出发光装置的制造方法；
- [0042] 图17A至图17C示出发光装置的制造方法；
- [0043] 图18A至图18C示出发光装置的制造方法；
- [0044] 图19A和图19B示出发光装置的制造方法；
- [0045] 图20A和图20B示出发光装置的制造方法；
- [0046] 图21A和图21B示出发光装置的制造方法；
- [0047] 图22A和图22B示出发光装置的制造方法；
- [0048] 图23A至图23C示出发光装置的制造方法；
- [0049] 图24A和图24B示出发光装置的制造方法；
- [0050] 图25示出发光装置的制造方法；
- [0051] 图26A至图26G示出电子设备及照明装置；
- [0052] 图27A和图27B均示出激光照射系统；
- [0053] 图28A和图28B是实施例中的样品的光学显微镜照片；
- [0054] 图29A至图29D是示出实施例中的样品的光学显微镜照片的图；
- [0055] 图30A和图30B示出发光装置的例子；
- [0056] 图31A和图31B示出发光装置的例子；
- [0057] 图32示出激光照射系统；
- [0058] 图33A至图33D示出剥离方法；以及
- [0059] 图34A至图34D示出剥离方法。

具体实施方式

[0060] 将参照附图详细说明实施方式。注意，本发明不局限于以下说明，而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在不脱离本发明的宗旨及范围的情况下可以进行各种改变及变换。因此，本发明不应该被解释为局限于下面的实施方式的内容中。

[0061] 注意,在下面说明的发明结构中,在不同的附图中由相同的附图标记表示相同的部分或具有相同功能的部分,而不对这些部分进行反复说明。此外,将同样的阴影线用于具有相似功能的部分,该部分有时不特别用附图标记加以表示。

[0062] 另外,为了便于理解,有时在附图等中示出的各结构的位置、大小或范围等并非正确地表示。因此,所公开的发明不必然局限于附图等所公开的位置、大小或范围等。

[0063] 待剥离层可形成在形成用基板上,并可从形成用基板剥离,然后转移到其它基板。通过这种方法,例如,形成在耐热性高的形成用基板上的待剥离层能转移到耐热性低的基板,并且待剥离层的制造温度不会因耐热性低的基板而受到限制。待剥离层转移到比形成用基板更轻、更薄或者更具柔性的基板等,由此能够使诸如半导体装置、发光装置、显示装置等各种装置轻量化、薄型化、柔性化。

[0064] 根据本发明的一个方式能够制造出的装置包括功能元件。功能元件的例子包括:诸如晶体管等半导体元件;发光二极管;无机EL元件、有机EL元件等发光元件;以及液晶元件等显示元件。例如,具有被封装的晶体管的半导体装置、具有被封装的发光元件的发光装置(在此,也包括具有被封装的晶体管及发光元件的显示装置)是根据本发明的一个方式能够制造出的装置的例子。

[0065] 例如,为了保护因水分等而容易劣化的有机EL元件,透水性低的保护膜能在高温下形成在玻璃基板上并转移到具有柔性的有机树脂基板。即便有机树脂基板的耐热性及防水性低,通过在转移到有机树脂基板的保护膜上形成有机EL元件,也能够制造出可靠性高的柔性发光装置。

[0066] 本发明的一个方式涉及以上述方式进行剥离及转移的装置的制造方法,特别是,本发明的一个方式涉及一种剥离方法。在实施方式1中,将说明本发明的一个方式的剥离方法。在实施方式2中,作为根据本发明的一个方式能够制造出的装置的结构例,将说明包括有机EL元件的柔性发光装置,并且将说明该发光装置的制造方法的实施例。在实施方式3中,将说明包括根据本发明的一个方式能够制造出的装置的电子设备及照明装置。在实施方式4中,将说明可用于本发明的一个方式的剥离方法的激光照射系统。最后,将说明本发明的一个方式的剥离方法的实施例。

[0067] 实施方式1

[0068] 在本实施方式中,将参照图1A至图1E、图2A至图2C、图3A、图3B1至图3B8、图3C、图4A至图4D、图5A至图5D、图6A至图6D、图7A至图7D、图8A至图8D、图9A至图9C以及图10A至图10I,说明本发明的一个方式的剥离方法。

[0069] 具体而言,本发明的一个方式是一种剥离方法,包括:在第一基板上形成剥离层的第一步骤;在剥离层上形成具有与剥离层接触的第一层的待剥离层的第二步骤;对处于与剥离层及待剥离层重叠的状态下的粘合层进行固化的第三步骤;去除与剥离层及待剥离层重叠的第一层的一部分来形成起剥点的第四步骤;以及将剥离层和待剥离层分离的第五步骤。

[0070] 根据本发明的一个方式,在剥离层、待剥离层与处于固化后的状态的粘合层彼此重叠的区域中,去除第一层(包含在待剥离层中且与剥离层接触的层)的一部分来形成起剥点。通过在上述区域中形成起剥点,能够提高剥离的成品率。

[0071] 另外,根据本发明的一个方式,在处于固化后的状态的粘合层的端部附近且剥离

层与待剥离层彼此重叠的区域中,也可以去除第一层的一部分来形成起剥点。当起剥点形成在不与粘合层重叠的位置的情况下,优选的是,起剥点的形成位置与粘合层的距离近,由此能够可靠地将剥离层和待剥离层分离,具体而言,优选的是,起剥点形成在距离粘合层的端部1mm以内的位置。

[0072] 在上述剥离方法中,起剥点优选通过照射激光形成。通过使用激光,不需要为了形成起剥点切割第一基板,从而能够抑制尘埃产生,所以是优选的。

[0073] 在上述剥离方法中,剥离层与粘合层优选彼此重叠,使得粘合层的端部位于剥离层的端部内侧。当存在粘合层不与剥离层重叠的区域时,根据该区域的面积以及粘合层和与其接触的层之间的密接程度而容易发生剥离不良。因此,优选的是,粘合层不位于剥离层外侧。另外,粘合层的端部与剥离层的端部也可以相互对齐。

[0074] 在上述剥离方法中,优选在第三步骤中形成围绕粘合层的框状分隔壁。通过使用围绕粘合层的框状分隔壁,即便粘合层扩张也能够利用该分隔壁阻止粘合层扩张。因而,由于框状分隔壁可抑制粘合层位于剥离层的端部外侧,因此,框状分隔壁是优选的。

[0075] 在上述剥离方法中,框状分隔壁的端部优选位于剥离层的端部内侧。由此,粘合层的端部也可以位于剥离层的端部内侧。另外,分隔壁的端部与剥离层的端部也可以对齐。

[0076] 在上述剥离方法中,优选在第三步骤中形成处于未固化的状态或半固化的状态的框状分隔壁。在与粘合层重叠的状态下形成起剥点的情况下,在分隔壁处于固化后的状态时,根据固化后的分隔壁的面积以及分隔壁和与其接触的层之间的密接程度而容易发生剥离不良。通过将粘度高的材料用于分隔壁,即便分隔壁处于未固化的状态或半固化的状态,也能够提高抑制空气中的水分等杂质混入到待剥离层中的效果。

[0077] 本发明的另一个方式是一种剥离方法,包括:在第一基板上形成剥离层的第一步骤;在剥离层上形成包含与剥离层接触的第一层的待剥离层的第二步骤;在剥离层与待剥离层重叠的状态下对框状分隔壁及位于框状分隔壁内侧的粘合层进行固化的第三步骤;去除与剥离层及框状分隔壁重叠的第一层的一部分来形成起剥点的第四步骤;以及将剥离层和待剥离层分离的第五步骤。

[0078] 在对分隔壁进行固化的情况下,在剥离层、待剥离层与固化后的状态的分隔壁彼此重叠的区域中,优选去除第一层的一部分来形成起剥点。通过在上述区域中形成起剥点,能够提高剥离的成品率。另外,待剥离层可以通过粘合层和分隔壁两者密封,由此能够提高制造出的装置的可靠性。

[0079] 下面说明本发明的一个方式的剥离方法的四个例子。

[0080] 〈剥离方法1〉

[0081] 首先,在形成用基板101上形成剥离层103,在剥离层103上形成待剥离层105(下面称为层105)(图1A)。虽然在此说明形成具有岛状的剥离层的例子,但本发明的一个方式不局限于该例子。另外,层105也可以形成为具有岛状。在该工序中,可以选择剥离层103的材料,使得当层105从形成用基板101剥离时,在形成用基板101与剥离层103之间的界面处、剥离层103与层105之间的界面处或剥离层103中产生剥离。虽然在本实施方式中说明在层105与剥离层103之间的界面处产生剥离的例子,但是本发明的一个方式根据用于剥离层103或层105的材料不同不局限于以上例子。注意,在层105具有叠层结构的情况下,与剥离层103接触的层被特别地称为第一层。

[0082] 例如,在剥离层103具有钨膜与氧化钨膜的叠层结构的情况下,当在钨膜与氧化钨膜之间的界面(或者界面附近)产生剥离时,剥离层103的一部分(在此是氧化钨膜的一部分)也可以残留在层105一侧。另外,残留在层105一侧的剥离层103也可以在剥离之后被去掉。

[0083] 作为形成用基板101,使用至少具有可承受制造工序中的处理温度的耐热性充分的基板。作为形成用基板101,例如,可以使用玻璃基板、石英基板、蓝宝石基板、半导体基板、陶瓷基板、金属基板、树脂基板或塑料基板。

[0084] 此外,从量产性的观点来看,优选使用大尺寸玻璃基板作为形成用基板101。例如,可以使用具有如下尺寸或具有更大尺寸的玻璃基板:第3代(550mm×650mm)、第3.5代(600mm×720mm或620mm×750mm)、第4代(680mm×880mm或730mm×920mm)、第5代(1100mm×1300mm)、第6代(1500mm×1850mm)、第7代(1870mm×2200mm)、第8代(2200mm×2400mm)、第9代(2400mm×2800mm或2450mm×3050mm)以及第10代(2950mm×3400mm)。

[0085] 在使用玻璃基板作为形成用基板101的情况下,可优选在形成用基板101与剥离层103之间形成氧化硅膜、氧氮化硅膜、氮化硅膜、氮氧化硅膜等绝缘膜,以作为基底膜,在这种情况下能够防止来自玻璃基板的污染。

[0086] 剥离层103可以使用选自钨、钼、钛、钽、铌、镍、钴、锆、锌、钇、铈、钡、钨、铪、硅中的元素;包含任意上述元素的合金材料;包含任意上述元素的化合物材料等。包含硅的层的结晶结构可以为非晶、微晶或多晶。此外,可以使用氧化铝、氧化镓、氧化锌、二氧化钛、氧化铟、氧化铟锡、氧化铟锌或In-Ga-Zn氧化物等金属氧化物。剥离层103优选使用钨、钛、钼等高熔点金属材料而形成,在这种情况下层105的形成工序的自由度能够得到提高。

[0087] 剥离层103例如可以通过溅射法、等离子体CVD法、涂敷法(包括旋涂法、液滴喷射法、分配器法等)或印刷法形成。剥离层103的厚度例如大于或等于10nm且小于或等于200nm,优选大于或等于20nm且小于或等于100nm。

[0088] 在剥离层103具有单层结构的情况下,优选形成钨层、钼层或者包含钨和钼的混合物的层。另外,也可以形成包含钨的氧化物或氧氮化物的层、包含钼的氧化物或氧氮化物的层、或者包含钨和钼的混合物的氧化物或氧氮化物的层。此外,钨和钼的混合物例如是钨和钼的合金。

[0089] 在剥离层103被形成为具有包含钨的层和包含钨的氧化物的层的叠层结构的情况下,该包含钨的氧化物的层也可以通过如下方式形成:先形成包含钨的层且在其上形成由氧化物形成的绝缘膜,来在钨层与绝缘膜之间的界面形成包含钨的氧化物的层。此外,包含钨的氧化物的层也可以通过对包含钨的层的表面进行热氧化处理、氧等离子体处理、一氧化二氮(N₂O)等离子体处理、使用臭氧水等氧化性高的溶液的处理等而形成。等离子体处理或加热处理可以在单独的氧、氮、一氧化二氮的气氛下或者在上述气体和其它气体的混合气体气氛下进行。通过上述等离子体处理或加热处理改变剥离层103的表面状态,由此可以控制剥离层103与在后面形成的绝缘层之间的粘合性。

[0090] 另外,在能够在形成用基板与待剥离层之间的界面进行剥离时,不一定需要上述剥离层。例如,使用玻璃基板作为形成用基板,以与玻璃基板接触的方式形成聚酰亚胺、聚酯、聚烯烃、聚酰胺、聚碳酸酯或丙烯酸等有机树脂,并且在该有机树脂上形成绝缘膜及晶体管等。在此情况下,通过激光等局部性地加热有机树脂,可以在形成用基板与有机树脂之

间的界面进行剥离。或者,也可以通过如下方式在金属层与有机树脂之间的界面进行剥离:在形成用基板与有机树脂之间设置金属层,并且使电流流过该金属层来加热该金属层。此时,有机树脂可以被用作发光装置等装置的基板。另外,有机树脂也可以利用粘合剂与其它基板贴合在一起。

[0091] 对作为层105形成的层没有特别的限制。在本实施方式中,在剥离层103上形成与剥离层103接触的绝缘层作为层105。并且,功能元件也可以形成在绝缘层上。作为层105形成的层的具体例子还可以参照实施方式2中的记载。

[0092] 剥离层103上的绝缘层优选具有包括氮化硅膜、氧氮化硅膜、氧化硅膜或氮氧化硅膜等的单层结构或叠层结构。

[0093] 该绝缘层可以通过溅射法、等离子体CVD法、涂敷法或印刷法等形成。例如,通过利用等离子体CVD法在高于或等于250℃且低于或等于400℃的温度下形成绝缘层,由此该绝缘层可以成为透水性极低的致密的膜。另外,绝缘层的厚度优选大于或等于10nm且小于或等于3000nm,更优选大于或等于200nm且小于或等于1500nm。

[0094] 接着,使用粘合层107将层105与基板109贴合在一起,并对粘合层107进行固化(图1B)。在此,图1B相当于图3A中的沿着点划线D1-D2截取的截面图。注意,图3A是从基板109一侧观看时的平面图(在该平面图中没有示出基板109)。

[0095] 在此,粘合层107被设置成与剥离层103及层105重叠。如图3A所示,优选的是,粘合层107的端部不位于剥离层103的端部外侧。当存在粘合层107没有与剥离层103重叠的区域时,根据该区域的面积及粘合层107和与其接触的层之间的密接程度而容易发生剥离不良。因此,优选的是,粘合层107位于剥离层103内侧,或者,粘合层107的端部与剥离层103的端部对齐。

[0096] 图2A示出其它的结构例。图2A示出从基板109一侧观看时的平面图以及在平面图中沿着点划线A1-A2截取的截面图(在平面图中没有示出基板109)。当如图2A的截面图中的以虚线围绕的区域那样,存在使用粘合层107将形成用基板101与基板109贴合在一起而没有与剥离层103重叠的区域时,根据形成用基板101与基板109之间的密接(或者,位于与粘合层107接触的形成用基板101上的层和粘合层107的基板109上的层之间的密接)程度,可能会使后续剥离工序的成品率降低。

[0097] 因此,如图1B所示,优选的是,在层105或剥离层103上设置框状分隔壁111,以用粘合层107填充由分隔壁111围绕的内部。由此,能够抑制粘合层107扩张到剥离层103外侧,并且能够抑制剥离工序的成品率下降。因此,能够提高剥离工序的成品率。

[0098] 尤其是,框状分隔壁111的端部优选位于剥离层103的端部内侧。由此,粘合层107的端部也可以位于剥离层103的端部内侧。另外,分隔壁111的端部与剥离层103的端部也可以对齐。

[0099] 分隔壁111和粘合层107的形成顺序不受限制。例如,可以在利用丝网印刷法等形成粘合层107之后利用涂敷法等形成分隔壁111。或者,也可以在利用涂敷法等形成分隔壁111之后,使用采用ODF(one drop fill:滴下式液晶注入)方式的装置等形成粘合层107。

[0100] 注意,不一定需要设置分隔壁111。图2B示出从基板109一侧观看时的平面图以及该平面图中的沿着点划线B1-B2截取的截面图(在平面图中没有示出基板109)。如图2B所示,在例如因粘合层107的低流动性而使得粘合层107不会扩张到剥离层103外侧的情况下,

不一定需要设置分隔壁111。

[0101] 如图2C所示,树脂层113也可以设置在分隔壁111或粘合层107外侧。图2C示出从基板109一侧观看时的平面图以及该平面图中的沿着点划线C1-C2截取的截面图(在平面图中没有示出基板109)。通过利用该树脂层113,即便在制造工序中层105暴露在空气气氛中,也能够抑制水分等杂质混入层105中。

[0102] 另外,优选在减压气氛下将层105与基板109贴合在一起。

[0103] 在此,如图33A所示,在层105上形成的粘合层107与分隔壁111不一定需要彼此接触。当层105与基板109贴合在一起时,粘合层107和分隔壁111中的一方或双方被压扁而扩张,因此粘合层107和分隔壁111中的一方或双方也可以变形为图3A所示的状态。

[0104] 另外,当层105与基板109贴合在一起时,有时气泡会残留在粘合层107与分隔壁111之间。在含有气泡的部分中,机械强度低,容易产生裂缝。因此,如图33B及图33C所示,也可以在基板的角部附近设置不具有分隔壁111的部分,从而容易使气泡从分隔壁111离开。此外,层105与基板109贴合在一起之后的粘合层107及分隔壁111的形状不局限于图3A的形状,如图33D所示,分隔壁111不一定需要连成一个。

[0105] 作为粘合层107,可以使用各种固化粘合剂,诸如反应固化粘合剂、热固化粘合剂、厌氧粘合剂、以及紫外线固化粘合剂等光固化粘合剂。这些粘合剂的例子包括环氧树脂、丙烯酸树脂、硅酮树脂、酚醛树脂、聚酰亚胺树脂、酰亚胺树脂、聚氯乙烯(PVC)树脂、聚乙烯醇缩丁醛(PVB)树脂、乙烯-醋酸乙烯酯(EVA)树脂。尤其是,优选使用环氧树脂等透湿性低的材料。另外,也可以使用双成分混合型树脂。

[0106] 另外,上述树脂也可以包含干燥剂。例如,可以使用如碱土金属的氧化物(例如,氧化钙或氧化钡)等的通过化学吸附来吸附水分的物质。或者,也可以使用如沸石或硅胶等的通过物理吸附来吸附水分的物质。干燥剂优选包含在树脂中,此时,能够抑制因空气中的水分混入而导致功能元件劣化,并且能够提高装置的可靠性。

[0107] 此外,折射率高的填料或光散射构件混合在上述树脂中,此时,可以提高来自发光元件的光的提取效率。例如,可以使用氧化钛、氧化钡、沸石或铅。

[0108] 另外,作为粘合层107可以使用在需要时能够将基板109和层105化学或物理性地分离的粘合剂,上述粘合剂诸如是可溶于水或溶剂的粘合剂、或者能在紫外线的照射下发生塑化的粘合剂等。例如,也可以使用水溶性树脂。

[0109] 作为基板109,能够使用可用作形成用基板101的各种基板。另外,也可以使用薄膜状柔性基板。

[0110] 作为分隔壁111及树脂层113中的每一个,能使用可用作粘合层107的材料。

[0111] 分隔壁111只要能防止粘合层107扩张到剥离层103外侧,可以是处于固化后的状态、半固化的状态及未固化的状态中的任一个。当分隔壁111处于固化后的状态时,在进行剥离后分隔壁111可与粘合层107一起被用作对层105进行密封的层,因而能够抑制因空气中的水分进入而导致功能元件劣化。另外,当分隔壁111被固化后,优选的是,分隔壁111的端部不位于剥离层103的端部外侧,由此能够防止剥离工序的成品率下降。

[0112] 另外,当树脂层113处于固化后的状态时,根据形成用基板101与基板109之间的密接性程度,剥离工序的成品率有可能会下降。因此,优选的是,树脂层113的至少一部分处于半固化的状态或未固化的状态。通过将粘度高的材料用于树脂层113,即便树脂层113处于

半固化的状态或未固化的状态,也能够提高抑制空气中的水分等杂质混入层105中的效果。

[0113] 例如,也能以使用光固化树脂作为树脂层113且对该光固化树脂局部地照射光的方式,使树脂层113的一部分固化。另外,优选的是,树脂层113的一部分被固化,使得在后续的制造工序中即使在制造过程中的装置从减压气氛中移动到空气气氛中的情况下,形成用基板101与基板109之间的间隔及形成用基板101和基板109的位置也能够保持为一定。

[0114] 接着,通过激光照射来形成起剥点(图1B和1C)。

[0115] 对固化后的状态的粘合层107或固化后的状态的分隔壁111、层105与剥离层103相互重叠的区域照射激光。在分隔壁111处于固化后的状态的情况下,优选的是,对分隔壁111、层105与剥离层103相互重叠的区域照射激光。

[0116] 在此是粘合层107处于固化后的状态且分隔壁111没有处于固化的状态,并对处于固化后的状态的粘合层107照射激光的情况的例子(参照图1B的箭头P1)。虽然激光照射可以从基板任意一侧进行,但是优选从设置有剥离层103的形成用基板101一侧进行激光照射,由此能抑制功能元件等受到散射光的照射。另外,使激光透过的材料被用于进行激光照射一侧的基板。

[0117] 通过至少在第一层(包含在层105中且与剥离层103接触的层)中形成裂缝(产生膜裂或裂口),可以去除第一层的一部分且形成起剥点(参照图1C中用虚线围绕的区域)。此时,除了第一层之外,还可以部分地去除剥离层103、粘合层107或包含在层105中的其它层。通过激光的照射,能够使膜的一部分溶解、蒸发或热破坏。

[0118] 在图3B1至图3B8中示出图3A中用点划线围绕的区域E的放大图。在各放大图中,示出了激光照射区域115作为例子。

[0119] 在图3B1至图3B5中示出粘合层107处于固化后的状态且分隔壁111没有处于固化的状态时的激光照射区域115的例子。它们都是对固化后的状态的粘合层107与剥离层103重叠的区域照射激光的例子。另外,在没有设置分隔壁111的情况下也可以对相同的位置进行激光照射。

[0120] 在图3B6至图3B8中示出粘合层107及分隔壁111处于固化后的状态时的激光照射区域115的例子。它们都是对处于固化后的状态的分隔壁111与剥离层103重叠的区域照射激光的例子。

[0121] 优选的是,在剥离工序中,使层105与剥离层103分离的力量集中在起剥点上,因此,优选的是,并非在处于固化后的状态的粘合层107或分隔壁111的中央部,而是在端部处附近形成起剥点。在端部附近中,与边部附近相比,更特别地优选在角部附近形成起剥点。例如,如图3B1和图3B3所示,激光照射区域115也可以仅位于固化后的状态的粘合层107与剥离层103相互重叠的区域。或者,如图3B2、图3B4和图3B5所示,激光照射区域115也可以不仅位于固化后的状态的粘合层107与剥离层103相互重叠的区域,同时还位于没有处于固化的状态的分隔壁111与剥离层103相互重叠的区域。或者,如图3B6至图3B8所示,激光的照射区域115也可以仅位于固化后的状态的分隔壁111与剥离层103相互重叠的区域。此外,如图3B5和图3B8所示,在与粘合层107的边或分隔壁111的边接触的状态下的激光照射也是对固化后的状态的粘合层107或分隔壁111与剥离层103相互重叠的区域的激光照射的方式之一。

[0122] 如图3B3、图3B4、图3B5、图3B7及图3B8所示,优选通过不连续地对粘合层107或分

隔壁111的端部附近进行激光照射来以虚线的方式形成起剥点,因为容易进行剥离。

[0123] 也可以通过连续或不连续地对固化后的状态的粘合层107与剥离层103重叠的区域进行激光照射来在框中形成实线或虚线方式的起剥点。图3C示出了形成实线方式的起剥点的例子。具体而言,在图3C中,剥离层103、层105及粘合层107被去除而形成用基板101被露出的框状部分是起剥点。

[0124] 对用来形成起剥点的激光没有特别的限制。例如,可以使用连续振荡型激光或脉冲振荡型激光。另外,频率、功率密度、能量密度、束分布 (beam profile) 等激光照射条件根据形成用基板101及剥离层103的厚度或材料等而适当地控制。

[0125] 然后,从所形成的起剥点将层105与形成用基板101彼此分离 (图1D和图1E)。由此,层105可以从形成用基板101转移到基板109。此时,基板中的一方优选固定于抽吸台等。例如,也可以将形成用基板101固定于抽吸台,以将层105从形成用基板101剥离。另外,也可以将基板109固定于抽吸台,而将形成用基板101从基板109剥离。

[0126] 例如,可以利用起剥点通过机械力 (用人手或夹具的剥离处理、或者利用辊子转动的分离处理等) 将层105与形成用基板101分离。

[0127] 另外,也可以通过使水等液体填充到剥离层103与层105之间的界面来将形成用基板101与层105分离。剥离层103与层105之间的部分通过毛细现象吸收液体,由此可以容易分离剥离层103。此外,能够抑制因剥离时产生的静电导致对包含在层105中的功能元件的不良影响 (例如,半导体元件因静电遭到损坏的现象)。

[0128] 此外,在剥离之后,也可以去除无助于层105与基板109之间的贴合且残留在基板109上的粘合层107、分隔壁111或树脂层113等。通过上述去除,能够抑制在后续工序中给功能元件带来不良影响 (杂质的混入等),所以是优选的。例如,可以通过擦掉或洗涤等去除不需要的树脂。

[0129] 在本发明的一个方式的上述剥离方法中,通过激光照射形成起剥点,然后使剥离层103与层105之间的界面处于可剥离的状态来进行剥离。由此,能够提高剥离工序的成品率。

[0130] 〈剥离方法2〉

[0131] 首先,以与剥离方法1同样的方式,在形成用基板101上形成剥离层103,在剥离层103上形成层105 (图1A)。接着,使用粘合层107将层105与基板109贴合,并使粘合层107固化 (图4A)。

[0132] 接着,可以通过切割器等锋利刀具形成起剥点 (图4A和4B)。

[0133] 在可以通过刀具等切割没有设置剥离层103一侧的基板109的情况下,也可以在基板109、粘合层107或分隔壁111、以及层105中形成切口 (参照图4A的箭头P2)。由此,可以去除第一层的一部分,因而可以形成起剥点 (参照图4B中用虚线围绕的区域)。在此示出了,通过在固化后的状态的分隔壁111与剥离层103相互重叠的区域中形成框状的切口来形成实线方式的起剥点的例子,但是,本发明的一个方式不局限于上述例子。另外,也可以在剥离层103中形成切口。

[0134] 然后,从所形成的起剥点将层105与形成用基板101分离 (图4C和图4D)。由此,层105可以从形成用基板101转移到基板109。

[0135] 在本发明的一个方式的上述剥离方法中,通过利用锋利的刀具等形成起剥点,然

后使剥离层103与层105之间的界面处于可剥离的状态来进行剥离。由此,能够提高剥离工序的成品率。另外,通过在固化后的状态的分隔壁111与剥离层103相互重叠的区域中开始剥离,层105可以由粘合层107和分隔壁111双重密封。因此,即使因水分等容易劣化的有机EL元件等形成在层105中,也能够制造出高可靠性的发光装置。

[0136] 〈剥离方法3〉

[0137] 首先,在形成用基板201上形成剥离层203,在剥离层203上形成待剥离层205(下面称为层205)(图5A)。另外,在形成用基板221上形成剥离层223,在剥离层223上形成待剥离层225(下面称为层225)(图5B)。

[0138] 接着,使用粘合层207将形成用基板201与形成用基板221贴合在一起,使得形成有待剥离层的面彼此相对,并且使粘合层207固化(图5C)。在此,在层225上设置框状分隔壁211和位于分隔壁211内侧的粘合层207,然后将形成用基板201与形成用基板221相对并贴合在一起。

[0139] 另外,形成用基板201与形成用基板221优选在减压气氛下贴合在一起。

[0140] 例如,如图34A所示,在待剥离层(在此,层225)上形成粘合层207及分隔壁211,在减压气氛下将形成用基板201与形成用基板221贴合在一起。由此,如图34B所示,分隔壁211被压扁而向水平方向扩张。当水平方向的扩张较小且粘合层207和分隔壁211(在垂直方向上)的厚度不同时,台阶部分有可能例如产生在图34B中用虚线围绕的部分。

[0141] 再者,如图34B所示,当在粘合层207与分隔壁211之间有被减压的中空区域时,在减压气氛下将基板贴合的制造过程中的装置会暴露在空气压下,由此粘合层207和分隔壁211中的一方或双方扩张到中空区域。例如,如图34C所示,当粘合层207扩张到中空区域并且粘合层207的厚度减小时,粘合层207和隔壁211的厚度间的差异会进一步扩大,有可能产生大台阶部。

[0142] 因此,本发明的一个方式的装置具有端部附近的厚度不同于该端部内侧的中央部的厚度的特征。例如,如图34C所示那样装置的端部附近的厚度可以比中央部的厚度更厚,如图34D所示那样装置的端部附近的厚度也可以比中央部的厚度更薄。

[0143] 在制造过程或制造后的装置中的有厚度差异的部分(台阶部分)中,包含在待剥离层中的膜容易被剥离掉,有时会导致剥离的成品率下降、装置的可靠性下降。此外,当在装置的显示区域中存在厚度差异时,显示质量有可能因产生干涉条纹而劣化。

[0144] 因此,在本发明的一个方式的装置中,优选的是,显示部的端部附近的厚度与该端部内侧的中央部的厚度大致相同。此时,显示部端部附近的厚度也可以不同于位于该显示部端部的外侧的装置端部附近的厚度。另外,在本发明的一个方式的装置中,优选的是,从干涉条纹至装置端部的距离短。例如,该距离可以为30mm以内、20mm以内或10mm以内。优选缩短从干涉条纹到装置端部的该距离,使得能够扩大可用于该装置的显示区域的区域。

[0145] 此外,在本发明的一个方式的装置中,优选的是,端部附近的厚度与该端部内侧的中央部的厚度(例如,显示部的中央部的厚度或显示部的端部附近的厚度)大致相同。

[0146] 具体而言,适当地确定粘合层207及分隔壁211的厚度、材料、涂敷量等,由此能够抑制在粘合层207与分隔壁211之间的界面附近的装置厚度的差异。

[0147] 另外,虽然图5C示出了剥离层203与剥离层223的尺寸不同的情况,但是也可以使用如图5D所示那样相同尺寸的剥离层。

[0148] 粘合层207被设置为与剥离层203、层205、层225及剥离层223重叠。并且,粘合层207的端部优选位于剥离层203或剥离层223(要首先剥离的剥离层)的端部内侧。由此,能够抑制形成用基板201与形成用基板221之间的强力粘合,进而能够抑制后续剥离工序的成品率下降。

[0149] 另外,优选的是,粘合层207的端部位于剥离层203或剥离层223的端部内侧且位于另一剥离层的端部外侧。例如,在图9A中,粘合层207的端部位于剥离层203的端部内侧且位于剥离层223的端部外侧。并且,分隔壁211与剥离层203重叠且不与剥离层223重叠。由此,例如即便剥离层203和剥离层223都为遮光膜,分隔壁211也可以被光照射,因此光固化粘合剂可以被用于分隔壁211。另外,在粘合层207和/或分隔壁211可以经由剥离层203或剥离层223而被光照射的情况下,光固化粘合剂可以用于粘合层207和/或分隔壁211,而不局限于上述结构。

[0150] 接着,通过激光照射形成起剥点(图6A和6B)。

[0151] 先将形成用基板201或形成用基板221剥离都可以。在剥离层的大小不同的情况下,可以先剥离形成有较大的剥离层的基板,或者也可以先剥离形成有较小的剥离层的基板。在如半导体元件、发光元件或显示元件等元件仅形成在一个基板上的情况下,可以先剥离形成有元件一侧的基板,或者也可以先剥离另一个基板。在此,示出了先剥离形成用基板201的例子。

[0152] 对固化后的状态的粘合层207或固化后的状态的分隔壁211、层205、剥离层203互相重叠的区域照射激光。在此示出了粘合层207处于固化后的状态且分隔壁211没有处于固化的状态的情况,对固化后的状态的粘合层207照射激光(参照图6A中的箭头P3)。

[0153] 去除第一层的一部分,进而可以形成起剥点(参照图6B中用虚线围绕的区域)。此时,除了第一层之外,还可以部分地去除剥离层203、粘合层207或包含在层205中的其它层。

[0154] 优选的是,从设置有要剥离的剥离层的基板一侧进行激光照射。在对剥离层203与剥离层223重叠的区域照射激光的情况下,通过在层205和层225中仅在层205形成裂缝(参照图6B中用虚线围绕的区域),从而能选择性地剥离形成用基板201和剥离层203。

[0155] 在对剥离层203与剥离层223重叠的区域照射激光的情况下,当起剥点形成在剥离层203一侧的层205和剥离层223一侧的层225两者时,有可能难以选择性地剥离一个形成用基板。因此,有时会限制激光的照射条件,以使仅在一个待剥离层形成裂缝。

[0156] 此时,通过使用图9A所示的结构,在剥离层203和剥离层223中仅对剥离层203照射激光,可以防止在剥离层203和剥离层223两者形成起剥点(图9B和图9C)。由此,对激光照射条件的限制少,所以是优选的。虽然此时激光照射可以从基板任意一侧进行,但是优选从设置有剥离层203的形成用基板201一侧进行激光照射,从而抑制功能元件受到散射光的照射。

[0157] 然后,从所形成的起剥点将层205与形成用基板201彼此分离(图6C和图6D)。由此,层205可以从形成用基板201转移到形成用基板221。

[0158] 接着,使用粘合层233将露出的层205与基板231贴合在一起,并使粘合层233固化(图7A)。在此,在层225上设置框状分隔壁235及位于分隔壁235内侧的粘合层233,然后将层225与基板231贴合在一起。

[0159] 另外,层205与基板231优选在减压气氛下贴合在一起。

[0160] 接着,通过激光照射形成起剥点(图7B、图7C)。

[0161] 对固化后的状态的粘合层233或固化后的状态的分隔壁235、层225、剥离层223互相重叠的区域照射激光。在此示出粘合层233处于固化后的状态且分隔壁235没有处于固化的状态的情况,对固化后的状态的粘合层233照射激光(参照图7B中的箭头P4)。去除第一层的一部分,由此可以形成起剥点(参照图7C中用虚线围绕的区域)。此时,除了第一层之外,还可以部分地去除剥离层223、粘合层233或包含在层225中的其它层。

[0162] 优选的是,从设置有剥离层223的形成用基板221一侧进行激光照射。

[0163] 然后,从所形成的起剥点将层225与形成用基板221彼此分离(图7D)。由此,层205及层225可以转移到基板231。

[0164] 在本发明的一个方式的上述剥离方法中,在将分别设置有剥离层及待剥离层的一对形成用基板贴合在一起之后,通过激光照射形成起剥点,然后使剥离层和待剥离层处于可剥离的状态,从而进行剥离。由此,能够提高剥离工序的成品率。

[0165] 在预先将分别设置有待剥离层的一对形成用基板贴合在一起之后进行剥离,由此该待剥离层可以转移到要制造的装置的基板。因此,当贴合待剥离层时,可以将柔性低的形成用基板贴合在一起,藉此与将柔性基板贴合在一起的情况相比,能够提高贴合时的位置对准精度。

[0166] 〈剥离方法4〉

[0167] 在剥离方法4中,到第一次剥离工序为止的工序以与剥离工序3同样的方式进行。下面详细地说明图6D的工序之后的工序。

[0168] 使用粘合层233将在图6D所示的工序中从形成用基板201剥离的层205与基板231贴合在一起,并使粘合层233固化(图8A)。

[0169] 接着,通过切割器等锋利刀具形成起剥点(图8B和图8C)。

[0170] 在可以通过刀具等切割没有设置剥离层223一侧的基板231的情况下,也可以在基板231、粘合层233及层225中形成切口(参照图8B中的箭头P5)。由此,可以去除第一层的一部分,进而可以形成起剥点(参照图8C中用虚线围绕的区域)。

[0171] 如图8B及图8C所示,当存在使用粘合层233将形成用基板221与基板231贴合在一起而没有与剥离层223重叠的区域的情况下,根据形成用基板221与基板231的密接性程度,后续剥离工序的成品率有可能会下降。因此,优选的是,通过在固化后的状态的粘合层233与剥离层223重叠的区域中形成框状的切口来形成实线方式的起剥点。由此,能够提高剥离工序的成品率。

[0172] 然后,从所形成的起剥点将层225与形成用基板221分离(图8D)。由此,层225可以从形成用基板221转移到基板231。

[0173] 在本发明的一个方式的上述剥离方法中,通过利用锋利刀具等形成起剥点,然后使剥离层与待剥离层之间的界面处于可剥离的状态,来进行剥离。由此,能够提高剥离工序的成品率。

[0174] 在预先将分别设置有待剥离层的一对形成用基板贴合在一起之后进行剥离,接着该待剥离层可以转移到要制造的装置的基板。因此,当贴合待剥离层时,可以将柔性低的形成用基板贴合在一起,藉此与将柔性基板相互贴合在一起的情况相比,能够提高贴合时的位置对准精度。

[0175] 〈剥离层的平面形状〉

[0176] 对用于本发明的一个方式中的剥离层的平面形状没有特别的限制。图10A至图10F都示出剥离层的平面形状的例子。图10A至图10F示出了剥离开始部分117。优选的是，在剥离工序中，分离待剥离层与剥离层的力集中在起剥点上，因而，与剥离层的中央部或边部相比，优选在角部附近形成起剥点。另外，也可以从除图10A至图10F中的剥离开始部分117以外的区域开始剥离。

[0177] 如图10A所示，在要从形成用基板101的角部开始剥离的情况下，在该平面形状中剥离层103的角部可以位于形成用基板101的角部。如图10B、图10D、图10E和图10F所示，在要从形成用基板101的边部开始剥离的情况下，在该平面形状中剥离层103的角部可以位于形成用基板101的边部。如图10C所示，剥离层103的角部可以被倒圆。

[0178] 如上所述，能够剥离及转移的区域的端部位于剥离层103的端部内侧。如图10G所示，要剥离的层105的端部位于剥离层103的端部内侧。在有多个要剥离的层105的情况下，可以如图10H所示那样对每个层105设置剥离层103，或者也可以如图10I所示那样在一个剥离层103上设置多个层105。

[0179] 本实施方式可以与其它实施方式适当地组合。

[0180] 实施方式2

[0181] 在本实施方式中，将参照图11A至图11C、图12A至图12C、图13A至图13C、图14A至图14C、图15A至图15C、图16A至图16C、图17A至图17C、图18A至图18C、图19A和图19B、图20A和图20B、图21A和图21B、图22A和图22B、图23A至图23C、图24A和图24B以及图25，说明可根据本发明的一个方式制造的柔性发光装置以及该发光装置的制造方法。

[0182] 图11A至图11C、图12A至图12C、图13A至图13C以及图14A至图14C示出了作为发光元件的包括有机EL元件的柔性发光装置的例子。

[0183] 〈结构例1〉

[0184] 图11A是发光装置的平面图，图11B是沿着图11A中的点划线X1-Y1间及V1-W1截取的截面图。图11A和图11B所示的发光装置是底部发射型发光装置。

[0185] 图11B的发光装置包括柔性基板419、粘合层422、绝缘层424、导电层406、导电层416、绝缘层405、有机EL元件450（第一电极401、EL层402及第二电极403）、粘合层407以及柔性基板428。第一电极401、绝缘层424、粘合层422及柔性基板419使可见光透过。

[0186] 有机EL元件450设置在柔性基板419上，在有机EL元件450与柔性基板419间设置有粘合层422及绝缘层424。有机EL元件450由柔性基板419、粘合层407及柔性基板428密封。有机EL元件450包括第一电极401、位于第一电极401上的EL层402以及位于EL层402上的第二电极403。优选的是，第二电极403反射可见光。

[0187] 第一电极401、导电层406及导电层416的端部由绝缘层405覆盖。导电层406与第一电极401电连接，而导电层416与第二电极403电连接。由绝缘层405覆盖且在中间夹着第一电极401的导电层406被用作辅助布线，且与第一电极401电连接。优选的是，辅助布线与有机EL元件的电极电连接，此时能够抑制因电极的电阻引起的电压下降。此外，导电层406也可以设置在第一电极401上。另外，与第二电极403电连接的辅助布线也可以例如设置在绝缘层405上。

[0188] 为了提高发光装置的光提取效率，光提取结构优选设置在提取来自发光元件的光

的一侧。图11B示出了提取来自发光元件的光的柔性基板419还被用作光提取结构的例子。另外,也可以与柔性基板419重叠地设置触摸传感器或是具有散射光的功能的薄片等光提取结构。另外,也可以设置偏振片或相位差板。图11C示出了与柔性基板419重叠地设置扩散板411以及触摸传感器413的情况。

[0189] 〈结构例2〉

[0190] 图12A是发光装置的平面图,图12B是沿着图12A中的点划线X2-Y2截取的截面图。图12A和图12B所示的发光装置是顶部发射型发光装置。

[0191] 图12B的发光装置包括柔性基板420、粘合层422、绝缘层424、导电层408、绝缘层405、有机EL元件450(第一电极401、EL层402及第二电极403)、导电层410、粘合层407、柔性基板428以及光提取结构409。第二电极403、粘合层407、柔性基板428及光提取结构409使可见光透过。

[0192] 有机EL元件450设置在柔性基板420上,在有机EL元件450与柔性基板420之间设置有粘合层422及绝缘层424。有机EL元件450由柔性基板420、粘合层407及柔性基板428密封。有机EL元件450包括第一电极401、位于第一电极401上的EL层402及位于EL层402上的第二电极403。优选的是,第一电极401反射可见光。光提取结构409贴合在柔性基板428的表面上。另外,也可以与柔性基板428重叠地设置触摸传感器或具有散射光的功能的薄片等光提取结构。另外,也可以设置偏振片或相位差板。图12C示出了与柔性基板428重叠地设置作为光提取结构的一个方式的扩散板411以及触摸传感器413的情况。

[0193] 第一电极401、导电层410的端部由绝缘层405覆盖。导电层410可以使用与第一电极401相同的工序及材料形成,并与第二电极403电连接。

[0194] 位于绝缘层405上的导电层408被用作辅助布线,且与第二电极403电连接。此外,导电层408也可以设置在第二电极403上。另外,与结构例1同样地,也可以设置与第一电极401电连接的辅助布线。

[0195] 〈结构例3〉

[0196] 图13A是发光装置的平面图,图13B是沿着图13A中的点划线X3-Y3截取的截面图。图13B所示的发光装置是利用分离着色(separated coloring)方法的顶部发射型发光装置。

[0197] 图13A所示的发光装置包括发光部491、驱动电路部493、柔性印刷电路(FPC)495。包含在发光部491及驱动电路部493的有机EL元件及晶体管由柔性基板420、柔性基板428及粘合层407密封。

[0198] 图13B的发光装置包括柔性基板420、粘合层422、绝缘层424、晶体管455、绝缘层463、绝缘层465、绝缘层405、有机EL元件450(第一电极401、EL层402及第二电极403)、粘合层407、柔性基板428以及导电层457。柔性基板428、粘合层407及第二电极403使可见光透过。

[0199] 在图13B的发光装置的发光部491中,晶体管455及有机EL元件450设置在柔性基板420上,在晶体管455及有机EL元件450与柔性基板420之间设置有粘合层422及绝缘层424。有机EL元件450包括位于绝缘层465上的第一电极401、位于第一电极401上的EL层402及位于EL层402上的第二电极403。第一电极401与晶体管455的源电极或漏电极电连接。优选的是,第一电极401反射可见光。第一电极401的端部由绝缘层405覆盖。

[0200] 驱动电路部493具有多个晶体管。图13B示出了驱动电路部493中的一个晶体管。

[0201] 导电层457与将来自外部的信号(例如,视频信号、时钟信号、起始信号及复位信号)或电位传输至驱动电路部493的外部输入端子电连接。在此,示出了设置FPC495作为外部输入端子的例子。

[0202] 为了防止制造工序数的增加,导电层457优选使用与用于发光部或驱动电路部中的电极或布线相同的材料及相同的工序形成。在此,示出了使用与第一电极403相同的材料及相同的工序形成导电层457的例子。

[0203] 绝缘层463具有抑制杂质扩散到包括在晶体管的半导体中的效果。为了减小由晶体管引起的表面凹凸,优选选择具有平坦化功能的绝缘膜来作为绝缘层465。

[0204] 此外,如图30A所示,触摸传感器也可以设置在柔性基板428上。触摸传感器包括导电层441、导电层442、绝缘层443。另外,导电层441及导电层442优选使可见光透过。因此,这些导电层例如可以使用氧化铟、铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物、氧化锌、添加有镓的氧化锌而形成。此外,导电层441及导电层442的至少一部分也可以使用不能使可见光透过的材料形成。例如,可以使用铝、金、铂、银、镍、钨、铬、钼、铁、钴、铜或钡等金属材料或包含任意上述金属材料的合金。导电层441通过各向异性导电膜与FPC445连接。

[0205] 注意,虽然在图30A中触摸传感器设置在柔性基板428上,但是本发明的一个方式不局限于该结构。如图30B所示,柔性基板444也可以设置在柔性基板428上,并且触摸传感器也可以设置在柔性基板444上。另外,触摸传感器也可以设置在柔性基板428与柔性基板444之间。

[0206] 〈结构例4〉

[0207] 图13A是发光装置的平面图,图13C是沿着图13A中的点划线X3-Y3截取的截面图。图13C所示的发光装置是利用滤色片方式的底部发射型发光装置。

[0208] 图13C的发光装置包括柔性基板420、粘合层422、绝缘层424、晶体管454、晶体管455、绝缘层463、着色层432、绝缘层465、导电层435、绝缘层467、绝缘层405、有机EL元件450(第一电极401、EL层402及第二电极403)、粘合层407、柔性基板428以及导电层457。柔性基板420、粘合层422、绝缘层424、绝缘层463、绝缘层465、绝缘层467及第一电极401使可见光透过。

[0209] 在图13C的发光装置的发光部491中,开关用晶体管454、电流控制用晶体管455以及有机EL元件450设置在柔性基板420上,在开关用晶体管454、电流控制用晶体管455以及有机EL元件450与柔性基板420之间设置有粘合层422及绝缘层424。有机EL元件450包括位于绝缘层467上的第一电极401、位于第一电极401上的EL层402及位于EL层402上的第二电极403。第一电极401通过导电层435与晶体管455的源电极或漏电极电连接。第一电极401的端部由绝缘层405覆盖。优选的是,第二电极403反射可见光。另外,该发光装置在绝缘层463上包括与有机EL元件450重叠的着色层432。

[0210] 驱动电路部493包括多个晶体管。图13C示出了驱动电路部493中的两个晶体管。

[0211] 导电层457与将来自外部的信号或电位传输至驱动电路部493的外部输入端子电连接。在此,示出了设置FPC495作为外部输入端子的例子。另外,在此,示出了使用与导电层435相同的材料及相同的工序形成导电层457的例子。

[0212] 绝缘层463具有抑制杂质扩散到包括在晶体管的半导体中的效果。为了减小因晶

体管及布线引起的表面凹凸,优选选择具有平坦化功能的绝缘膜作为绝缘层465及绝缘层467。

[0213] 此外,如图31A所示,也可以与柔性基板420重叠地设置触摸传感器。触摸传感器包括导电层441、导电层442、绝缘层443。如图31B所示,柔性基板444也可以设置在柔性基板420与触摸传感器之间。此外,触摸传感器也可以设置在柔性基板420与柔性基板444之间。

[0214] 〈结构例5〉

[0215] 图13A是发光装置的平面图,图14A是沿着图13A中的点划线X3-Y3截取的截面图。图14A所示的发光装置是利用滤色片方式的顶部发射型发光装置。

[0216] 图14A的发光装置包括柔性基板420、粘合层422、绝缘层424、晶体管455、绝缘层463、绝缘层465、绝缘层405、有机EL元件450(第一电极401、EL层402及第二电极403)、粘合层407、遮光层431、着色层432、绝缘层226、粘合层426、柔性基板428以及导电层457。柔性基板428、粘合层426、绝缘层226、粘合层407及第二电极403使可见光透过。

[0217] 在图14A的发光装置的发光部491中,晶体管455以及有机EL元件450设置在柔性基板420上,在晶体管455以及有机EL元件450与柔性基板420之间设置有粘合层422及绝缘层424。有机EL元件450包括位于绝缘层465上的第一电极401、位于第一电极401上的EL层402及位于EL层402上的第二电极403。第一电极401与晶体管455的源电极或漏电极电连接。第一电极401的端部由绝缘层405覆盖。优选的是,第一电极401反射可见光。另外,该发光装置包括夹着粘合层407而与有机EL元件450重叠的着色层432以及夹着粘合层407而与绝缘层405重叠的遮光层431。

[0218] 驱动电路部493包括多个晶体管。图14A示出了驱动电路部493中的一个晶体管。

[0219] 导电层457与将来自外部的信号或电位传输至驱动电路部493的外部输入端子电连接。在此,示出了设置FPC495作为外部输入端子的例子。另外,在此,示出了使用与晶体管455的源电极及漏电极相同的材料及相同的工序制造导电层457的例子。位于绝缘层226上的连接体497通过设置于绝缘层226、粘合层407、绝缘层465及绝缘层463中的开口而与导电层457连接。另外,连接体497连接到FPC495。FPC495与导电层457通过设置在其间的连接体497相互电连接。

[0220] 另外,在图14A中,还能以与图30A和图30B同样的方式设置触摸传感器。

[0221] 〈结构例6〉

[0222] 图14B是发光装置的平面图,图14C是沿着图14B中的点划线X4-Y4截取的截面图。图14C所示的发光装置是利用滤色片方式的顶部发射型发光装置。

[0223] 图14B和图14C的发光装置与结构例5的不同之处在于FPC495与柔性基板428重叠。在导电层457与柔性基板428重叠的情况下,通过在柔性基板428中形成开口(或者使用具有开口的柔性基板),导电层457、连接体497和FPC495彼此电连接。

[0224] 另外,图14C所示的发光装置与结构例5的不同之处在于包括保护层453。关于其它的结构,可以参照结构例5的记载。

[0225] 此外,在图14B和图14C中,还能以与图30A和图30B同样的方式设置触摸传感器。

[0226] 〈装置的材料〉

[0227] 接着,说明可用于发光装置的材料例子。

[0228] [柔性基板]

[0229] 柔性的材料被用于柔性基板。例如,可使用有机树脂或薄到足以具有柔性的玻璃材料等。并且,使可见光透过的材料被用于发光装置的可提取光一侧的基板。在柔性基板不一定需要使可见光透过的情况下,也可以使用金属基板等。

[0230] 比重小于玻璃的有机树脂优选用于柔性基板,此时,与使用玻璃的情况相比,能使发光装置轻量化。

[0231] 具有柔性及透光性的材料的例子包括诸如聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)或聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)等聚酯树脂、聚丙烯腈树脂、聚酰亚胺树脂、聚甲基丙烯酸甲酯树脂、聚碳酸酯(PC)树脂、聚醚砜(PES)树脂、聚酰胺树脂、环烯烃树脂、聚苯乙烯树脂、聚酰胺-酰亚胺树脂以及聚氯乙烯树脂等。尤其是,可以适当地使用热膨胀率低的材料,例如聚酰胺-酰亚胺树脂、聚酰亚胺树脂或PET。另外,也可以使用用树脂浸渍纤维体后的基板(也称为预浸料)或将无机填料与有机树脂混合来降低热膨胀率的基板。

[0232] 在纤维体包含在具有柔性及透光性的材料中的情况下,使用有机化合物或无机化合物的高强度纤维作为纤维体。高强度纤维具体是拉伸弹性模量高的纤维或杨氏模量高的纤维。高强度纤维的典型例子包括聚乙烯醇类纤维、聚酯类纤维、聚酰胺类纤维、聚乙烯类纤维、芳族聚酰胺类纤维、聚对苯撑苯并双噁唑纤维、玻璃纤维以及碳纤维。作为玻璃纤维,可以使用利用E玻璃、S玻璃、D玻璃、Q玻璃等玻璃纤维。这些纤维体可以在织物或非纺织物的状态下使用,并且可将用树脂浸渍该纤维体且该树脂被固化的结构体用作柔性基板。包括纤维体和树脂的结构体优选被用作柔性基板,此时可以提高耐受因局部挤压引起的弯曲或破损的可靠性。

[0233] 为了提高光取出效率,优选的是,使具有柔性及透光性的材料的折射率高。例如,通过将折射率高的无机填料分散于有机树脂而得到的基板可以具有比仅由该有机树脂形成的基板高的折射率。尤其是,优选使用粒径为40nm或更小的微小无机填料,此时,填料可以保持光透明度。

[0234] 为了得到柔性及弯曲性,金属基板的厚度优选大于或等于10 μ m且小于或等于200 μ m,更优选大于或等于20 μ m且小于或等于50 μ m。由于金属基板具有高导热性,因此可高效率地散出因发光元件的发光而产生的热。

[0235] 虽然对金属基板的材料没有特别的限制,但是例如优选使用铝、铜、镍、诸如铝合金或不锈钢等金属合金。

[0236] 柔性基板可以具有叠层结构,其中保护发光装置的表面免受损伤的硬涂层(氮化硅层等)或能够分散压力的层(芳族聚酰胺树脂层等)等能层叠在上述材料的层上。另外,为了抑制因水等导致功能元件(尤其是,有机EL元件)的使用寿命下降,也可以具有后述的透水性低的绝缘膜。

[0237] 柔性基板也可以层叠多个层而形成。当使用玻璃层时,可以提高对水或氧的阻挡性,从而能够提供可靠性高的发光装置。

[0238] 例如,可以使用从更靠近有机EL元件的一侧层叠有玻璃层、粘合层及有机树脂层的柔性基板。该玻璃层的厚度大于或等于20 μ m且小于或等于200 μ m,优选大于或等于25 μ m且小于或等于100 μ m。通过具有上述厚度,该玻璃层可以同时具有对水及氧的高阻挡性以及高柔性。有机树脂层的厚度大于或等于10 μ m且小于或等于200 μ m,优选大于或等于20 μ m且小于或等于50 μ m。通过将这种有机树脂层设置于玻璃层外侧,可以防止玻璃层中产生破裂或裂

缝,并可以提高机械强度。通过使用包括这种玻璃材料与有机树脂的复合材料的基板,可以提供高可靠性的柔性发光装置。

[0239] [粘合层]

[0240] 作为粘合层,可以使用各种固化粘合剂,诸如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。这些粘合剂的例子包括环氧树脂、丙烯酸树脂、硅酮树脂、酚醛树脂、聚酰亚胺树脂、酰亚胺树脂、聚氯乙烯(PVC)树脂、聚乙烯醇缩丁醛(PVB)树脂、乙烯-醋酸乙烯酯(EVA)树脂。尤其是,优选使用环氧树脂等透湿性低的材料。另外,也可以使用双成分混合型树脂。此外,也可以使用粘合薄片等。

[0241] 另外,上述树脂也可以包含干燥剂。例如,可以使用如碱土金属的氧化物(例如,氧化钙或氧化钡)等通过化学吸附来吸附水分的物质。或者,也可以使用如沸石或硅胶等通过物理吸附来吸附水分的物质。干燥剂优选包含在树脂中,此时,能够抑制水分等杂质混入功能元件,并且能够提高发光装置的可靠性。

[0242] 此外,折射率高的填料或光散射构件混合在上述树脂中,此时,可以提高从发光元件提取光的光提取效率。例如,可以使用氧化钛、氧化钡、沸石或锆。

[0243] [绝缘层]

[0244] 透水性低(或透湿性低)的绝缘膜优选被用作绝缘层424及绝缘层226。另外,透水性低的绝缘膜也可以形成在粘合层407与第二电极403之间。

[0245] 作为透水性低的绝缘膜,可以使用氮化硅膜、氮氧化硅膜等含有氮与硅的膜或者氮化铝膜等含有氮与铝的膜等。另外,可以使用氧化硅膜、氧氮化硅膜以及氧化铝膜等。

[0246] 例如,透水性低的绝缘膜的水蒸汽透过量小于或等于 $1 \times 10^{-5} [\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{天}]$,优选小于或等于 $1 \times 10^{-6} [\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{天}]$,更优选小于或等于 $1 \times 10^{-7} [\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{天}]$,进一步优选小于或等于 $1 \times 10^{-8} [\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{天}]$ 。

[0247] 作为绝缘层463,例如,可以使用氧化硅膜、氧氮化硅膜、氧化铝膜等无机绝缘膜。例如,作为绝缘层465及绝缘层467,可以使用聚酰亚胺、丙烯酸树脂、聚酰胺、聚酰亚胺酰胺、苯并环丁烯类树脂等有机材料。另外,可以使用低介电常数材料(low-k材料)等。此外,绝缘层465及绝缘层467也可以通过层叠多个绝缘膜来形成。

[0248] 作为绝缘层405,使用有机绝缘材料或无机绝缘材料。作为树脂,例如,可以使用聚酰亚胺树脂、聚酰胺树脂、丙烯酸树脂、硅氧烷树脂、环氧树脂或酚醛树脂等。尤其优选的是,绝缘层405使用光敏树脂材料形成,且在第一电极401上具有开口,使得该开口的侧壁被形成为具有连续曲率的倾斜面。

[0249] 对绝缘层405的形成方法没有特别的限制,可以利用光刻法、溅射法、蒸镀法、液滴喷射法(例如,喷墨法)、印刷法(例如,丝网印刷法或胶版印刷法)等。

[0250] [晶体管]

[0251] 对用于本发明的一个方式的发光装置中的晶体管的结构没有特别的限制。例如,可以使用交错型晶体管或反交错型晶体管。另外,可以使用顶栅型晶体管或底栅型晶体管。此外,对用于晶体管的材料没有特别的限制。例如,可以采用硅、锗或氧化物半导体被用于沟道形成区的晶体管。对半导体的结晶性没有特别的限制,可以使用非晶半导体或具有结晶性的半导体(微晶半导体、多晶半导体以及部分具有结晶区域的半导体)。优选使用具有结晶性的半导体,此时,可以抑制晶体管的特性劣化。作为硅,可以使用非晶硅、单晶硅或多

晶硅等。作为氧化物半导体,可以使用In-Ga-Zn-O类金属氧化物等。

[0252] 为了实现晶体管的稳定特性,优选设置基底膜。基底膜可以使用氧化硅膜、氮化硅膜、氧氮化硅膜、氮氧化硅膜等无机绝缘膜并以单层结构或叠层结构形成。基底膜可以通过溅射法、等离子体CVD法、涂敷法、印刷法等形成。注意,基底膜若不需要也可以不设置。在上述各结构例中,绝缘层424可被用作晶体管的基底膜。

[0253] [有机EL元件]

[0254] 对于用于本发明的一个方式的发光装置中的有机EL元件的结构没有特别的限制。有机EL元件可以具有顶部发射结构、底部发射结构或双面发射结构。

[0255] 当高于有机EL元件的阈值电压的电压施加于一对电极之间时,空穴从阳极一侧注入到EL层402,而电子从阴极一侧注入到EL层402。被注入的电子和空穴在EL层402中重新结合,包含在EL层402中的发光物质发射光。

[0256] 使可见光透过的导电膜被用作有机EL元件中的可提取光的电极。反射可见光的导电膜优选用作不提取光的电极。

[0257] 使可见光透过的导电膜例如可以使用氧化铟、ITO、铟锌氧化物、氧化锌、添加有镓的氧化锌而形成。另外,也可以通过将诸如金、银、铂、镁、镍、钨、铬、钼、铁、钴、铜、钡或钛等金属材料;包含任意上述金属材料的合金;或者任意上述金属材料的氮化物(例如,氮化钛)形成得很薄,以具有透光性。此外,上述材料的叠层膜可以用作导电膜。例如,优选使用ITO与银和镁的合金的叠层膜,此时,可以提高导电性。另外,也可以使用石墨烯等。

[0258] 作为反射可见光的导电膜,例如,可以使用诸如铝、金、铂、银、镍、钨、铬、钼、铁、钴、铜或钡等金属材料或者包含任意上述金属材料的合金。镧、钕或铈等也可以添加在上述金属材料或合金中。此外,诸如铝和钛的合金、铝和镍的合金、铝和钕的合金等包含铝的合金(铝合金);或是诸如银和铜的合金、银和钡和铜的合金、银和镁的合金等包含银的合金可用于上述导电膜。银和铜的合金因具有高耐热性,所以是优选的。并且,在铝合金膜上以与铝合金膜接触的方式层叠金属膜或金属氧化物膜,由此可以抑制铝合金膜的氧化。该金属膜或金属氧化物膜的材料例子是钛及氧化钛。另外,上述使可见光透过的导电膜与包含金属材料的膜也可以彼此层叠。例如,可以使用银与ITO的叠层膜或者ITO与银和镁的合金的叠层膜。

[0259] 各电极可以通过利用蒸镀法或溅射法形成。或者,也可以利用喷墨法等喷出法、丝网印刷法等印刷法、或者电镀法(plating method)。

[0260] EL层402至少包括发光层。除了发光层以外,EL层402还可以包括含有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是双极性的物质(电子及空穴传输性高的物质)等中的一层或更多层。

[0261] 作为EL层402,可以使用低分子化合物或高分子化合物,还可以使用无机化合物。包括在EL层402中的各层可以通过以下任意方法形成:蒸镀法(包括真空蒸镀法)、转印法、印刷法、喷墨法、涂敷法等。

[0262] [着色层、遮光层及保护层]

[0263] 着色层是使特定波长区域的光透过的有色层。例如,可以使用使红色波长区域的光透过的红色(R)滤色片、使绿色波长区域的光透过的绿色(G)滤色片、使蓝色波长区域的光透过的蓝色(B)滤色片等。各着色层通过使用各种材料利用印刷法、喷墨法、使用光刻法

的蚀刻方法等形成在所需的位置处。

[0264] 遮光层设置在相邻的着色层之间。遮光层遮挡从相邻的有机EL元件发射出的光，以防止相邻的有机EL元件之间的混色。在此，着色层被设置成端部与遮光层重叠，由此可以减少漏光。作为遮光层，可以使用能够遮挡来自有机EL元件的光的材料，例如，可以使用包含金属材料、颜料或染料的树脂材料形成黑矩阵。另外，优选在驱动电路部等除发光部外的区域中设置遮光层，此时，可以抑制波导光等的非意图地漏光。

[0265] 另外，也可以设置覆盖着色层及遮光层的保护层。该保护层可以防止着色层所含有的杂质等扩散到有机EL元件。保护层使用使从有机EL元件发射出的光透过的材料形成，例如，可以使用氮化硅膜、氧化硅膜等无机绝缘膜或者丙烯酸树脂膜、聚酰亚胺膜等有机绝缘膜，此外，也可以采用有机绝缘膜和无机绝缘膜的叠层结构。

[0266] 在着色层432及遮光层431的上表面被粘合层407的材料涂敷的情况下，对于粘合层407的材料具有高润湿性的材料优选被用作保护层。例如，ITO膜等氧化物导电膜或者厚度薄到足以透光的Ag膜等金属膜优选被用作保护层453(参照图14C)。

[0267] [导电层]

[0268] 例如，用作晶体管的电极或布线、或者是有机EL元件的辅助布线等的导电层可以通过使用诸如钼、钛、铬、钽、钨、铝、铜、钕、钐等任意金属材料以及含有任意上述元素的合金材料形成具有单层结构或叠层结构。导电层可以使用导电金属氧化物形成。作为导电金属氧化物，可以使用氧化铟(例如， In_2O_3)、氧化锡(例如， SnO_2)、氧化锌(ZnO)、ITO、铟锌氧化物(例如， $\text{In}_2\text{O}_3\text{-ZnO}$)或者是含有氧化硅的任意上述金属氧化物材料。

[0269] 辅助布线的厚度例如可以大于或等于 $0.1\mu\text{m}$ 且小于或等于 $3\mu\text{m}$ ，优选大于或等于 $0.1\mu\text{m}$ 且小于或等于 $0.5\mu\text{m}$ 。

[0270] 当膏(例如，银膏)被用作辅助布线的材料时，形成辅助布线的金属凝集成粒状的形式，其结果是，辅助布线的表面变得粗糙且间隙多。例如，如图12B和图12C所示，当用作辅助布线的导电层408形成在绝缘层405上时，EL层402难以完全覆盖导电层408，因此，上部电极(第二电极403)和辅助布线(导电层408)优选地容易电连接。

[0271] [光提取结构]

[0272] 作为光提取结构，可以使用半球透镜、微透镜阵列、具有凹凸表面结构的薄膜或光扩散薄膜等。例如，通过使用具有与基板、透镜或薄膜大致相同的折射率的粘合剂等将上述透镜或上述薄膜粘合在基板上，可以形成光提取结构。

[0273] [连接体]

[0274] 作为连接体497，可使用通过混合金属粒子与热固化树脂而得到的膏状或片状材料，通过热压接合对上述材料赋予各向异性。作为金属粒子，优选使用层叠有两种或更多种的金属的粒子，例如被金覆盖的镍粒子。

[0275] 〈装置的制造方法1〉

[0276] 以下，示出了利用本发明的一个方式的剥离方法来制造图13A和图13C所示的使用滤光片方式的底部发射型发光装置(结构例4)的例子。在图15A以后的工序中，省略结构例4中的驱动电路部493。

[0277] 另外，通过改变待剥离层的结构，可以以相同的方法制造出结构例1至3的发光装置。

[0278] 首先,如图15A所示,在形成用基板201上依次形成剥离层203、绝缘层424、晶体管、绝缘层463、绝缘层465、着色层432、导电层435、绝缘层467。在此,导电层457使用与导电层435相同的材料及相同的工序形成。接着,形成与晶体管的源电极或漏电极电连接的第一电极401。然后,形成覆盖第一电极401的端部的绝缘层405。在此,从绝缘层424至绝缘层405的各层相当于待剥离层。

[0279] 另外,如图15B所示,在临时支撑基板291上形成框状分隔壁299以及位于分隔壁299内侧的剥离用粘合剂297。此时,能够化学性或物理性地将临时支撑基板291与待剥离层分离的粘合剂被用作剥离用粘合剂297。另外,也可以在待剥离层上形成框状分隔壁299以及位于分隔壁299内侧的剥离用粘合剂297。

[0280] 接着,使用剥离用粘合剂297将临时支撑基板291与形成用基板201贴合在一起,并使剥离用粘合剂297固化。然后,通过激光照射形成起剥点(图15C)。至少去除绝缘层424的一部分,由此可以形成起剥点。在此,示出了部分地去除绝缘层424及剥离层203的例子。另外,在示出形成起剥点的工序的各图中,形成起剥点的区域由虚线围绕。关于形成起剥点的详细内容,可以参照实施方式1的记载。

[0281] 从所形成的起剥点将待剥离层与形成用基板201分离(图16A)。

[0282] 接着,使用粘合层422将从形成用基板201剥离并露出的绝缘层424贴合到柔性基板420(图16B)。

[0283] 然后,通过使剥离用粘合剂297溶解或塑化来去除临时支撑基板291。然后,利用水或溶剂等去除剥离用粘合剂297以使待剥离层(例如,绝缘层405)露出(图16C)。

[0284] 通过上述方式,待剥离层可以从形成用基板201转移到柔性基板420。

[0285] 然后,在所露出的第一电极401及绝缘层405上形成EL层402及第二电极403,并且使用粘合层407将有机EL元件450与柔性基板428贴合在一起。最后,使用各向异性导电材料将FPC495贴合到输入输出端子部的各电极。若需要还可以安装IC芯片等。另外,当柔性基板容易弯曲时,在安装FPC或TCP时贴合精度有可能会降低。因此,在安装FPC或TCP时,所制造的装置也可以由玻璃或硅橡胶等支撑。由此,可以正确地进行FPC或TCP与功能元件的电连接。

[0286] 通过上述方式,可以制造出图13C的发光装置。

[0287] 〈装置的制造方法2〉

[0288] 以下,示出了利用本发明的一个方式的剥离方法来制造图13A和图14A所示的使用滤光片方式的顶部发射型发光装置(结构例5)的例子。

[0289] 除了在一个基板上制造一个发光装置的制造方法的例子之外,还将说明在一个基板上制造多个发光装置的制造方法的例子。具体而言,说明如下两种情况:一个是在每个发光装置中设置剥离层(可以参照图10H的层105及剥离层103)的例子;另一个是在一个剥离层上设置多个发光装置(可以参照图10I的层105及剥离层103)的例子。

[0290] 首先,如图17A所示,在形成用基板201上依次形成剥离层203、绝缘层424、晶体管455、绝缘层463及绝缘层465。接着,在绝缘层463及绝缘层465的一部分中形成开口,并且形成与晶体管的源电极或漏电极电连接的第一电极401。另外,导电层457使用与晶体管的源电极及漏电极相同的材料及相同的工序形成。

[0291] 然后,形成覆盖第一电极401的端部的绝缘层405。接着,在第一电极401及绝缘层

405上形成EL层402,并在EL层402上形成第二电极403。另外,在绝缘层463及绝缘层465的与导电层457重叠的区域形成开口,并分别使用与EL层402及第二电极403相同的材料及相同的工序在上述开口中形成EL层482及导电层483。注意,不一定必须要设置EL层482及导电层483。在此,从绝缘层424至第二电极403(或导电层483)的各层相当于待剥离层。

[0292] 另外,如图17B所示,在形成用基板221上依次形成剥离层223及绝缘层226。然后,在绝缘层226上形成遮光层431及着色层432。然后,在绝缘层226上形成框状分隔壁211以及位于分隔壁211内侧的粘合层407。

[0293] 接着,使用粘合层407将形成用基板201与形成用基板221贴合在一起,并使粘合层407固化。然后,通过激光照射形成起剥点(图17C)。在此,示出了部分地去除绝缘层424及剥离层203的例子。关于起剥点的形成的详细内容,可以参照实施方式1。

[0294] 另外,在各剥离层中形成至少一个起剥点。因此,当在每个发光装置中设置剥离层的情况下,起剥点的数量多于设置在形成用基板201上的剥离层203的数量(即,多于发光装置的数量)。图19A示出了起剥点的数量等于所制造的发光装置的数量例子。另一方面,在图10I的一个剥离层上设置多个发光装置的情况下,如图19B所示那样可以设置至少一个起剥点。

[0295] 接着,从所形成的起剥点将待剥离层与形成用基板201分离。由此,待剥离层可以从形成用基板201转移到形成用基板221(图18A)。关于在一个基板上制造多个发光装置的例子,参照图20A和20B进行描述。

[0296] 接着,使用粘合层422将从形成用基板201剥离并露出的绝缘层424贴合到柔性基板420。接着,通过激光照射形成起剥点(图18B)。

[0297] 在此,在柔性基板420上形成框状分隔壁235以及位于分隔壁235内侧的粘合层233。关于在一个基板上制造多个发光装置的例子,参照图21A和图21B进行描述。

[0298] 在本制造方法中,在预先将各设置有待剥离层的一对形成用基板相互贴合之后进行剥离,接着该待剥离层可以被转移到柔性基板。因此,当待剥离层相互贴合时,可以将柔性低的形成用基板相互贴合在一起,由此与将柔性基板相互贴合在一起时相比,能够提高贴合时的位置对准精度。因此,可以说该制造方法具有在贴合有机EL元件与滤色片时的高位置对准精度。

[0299] 然后,从所形成的起剥点将绝缘层226与形成用基板221分离(图18C)。关于在一个基板上制造多个发光装置的例子,参照图22A和图22B进行描述。

[0300] 通过上述方式,待剥离层可以从形成用基板201及形成用基板221转移到柔性基板420上。

[0301] 然后,进行使导电层457露出的工序以及使用粘合层426将绝缘层226与柔性基板428贴合的工序。先进行哪个工序都可以。

[0302] 例如,如在图23A中用虚线围绕的区域所示,去除绝缘层226的一部分。该绝缘层226的一部分可以由针或切割器等损坏,或者也可以用激光照射。除了绝缘层226之外,还可以部分去除粘合层407、导电层483或EL层482。

[0303] 接着,以绝缘层226的被去除区域为契机来去除与导电层457重叠的绝缘层226、粘合层407、EL层482以及导电层483(图23B)。例如,将粘着性辊子压在绝缘层226上并使该辊子转动而相对地移动。或者,将粘着性胶带贴合在绝缘层226上,然后剥离。EL层482与导电

层483之间的密接性以及包括在EL层482中的层之间的密接性低,因而,分离会产生在EL层482与导电层483之间的界面处或EL层482中。由此,可以选择性地去除绝缘层226、粘合层407、EL层482或导电层483与导电层457重叠的区域。另外,在EL层482等残留在导电层457上的情况下,可以使用有机溶剂等去除该残留物。

[0304] 另外,只要导电层457可被露出且可在后续工序中与FPC495电连接,就不限制去除与导电层457重叠的层的方法。EL层482或导电层483不一定需要与导电层457重叠。例如,在分离产生在EL层482中的情况下,不一定需要设置导电层483。另外,当EL层482与粘合层407彼此接触时,例如,根据所使用的材料,两层的材料有可能混合或者两层之间的界面有可能变得不明确。在这种情况下,导电层483优选设置在EL层482与粘合层407之间,以便抑制发光装置的可靠性下降。

[0305] 然后,使用粘合层426将绝缘层226与柔性基板428贴合在一起(图23C)。

[0306] 然后,以夹着连接体497的方式使FPC495电连接到露出的导电层457。

[0307] 通过上述方式,可以制造出图14A的发光装置。

[0308] 另外,通过下述方法可以制造出图14C的发光装置。

[0309] 首先,如图24A所示,使用粘合层426将绝缘层226与柔性基板428贴合在一起。接着,如图24B中用虚线围绕的区域所示,部分去除柔性基板428、粘合层426及绝缘层226。也可以部分去除粘合层407、导电层483或EL层482。另外,优选在柔性基板428中形成点状或线状的框形切口(参照图24B中用虚线围绕的区域)。切口的深度优选为柔性基板428的厚度的一半以上。除了柔性基板428之外,还可以在粘合层426或绝缘层226等中形成切口。

[0310] 接着,柔性基板428等的被去除区域引起去除与导电层457重叠的柔性基板428、粘合层426、绝缘层226、粘合层407、EL层482及导电层483(图25)。去除各层的方法的例子与上述相同。

[0311] 然后,以夹着连接体497的方式使FPC495电连接到露出的导电层457。

[0312] 通过上述方式,可以制造出图14C的发光装置。

[0313] 在上述的本发明的一个方式的发光装置的制造方法中,形成起剥点,然后在使剥离层与待剥离层之间的界面处于可剥离的状态,来进行剥离。由此,能够提高剥离工序的成品率。其结果是,能够以高成品率制造出发光装置。

[0314] 本实施方式可以与其它实施方式自由地组合。

[0315] 实施方式3

[0316] 在本实施方式中,参照图26A至图26G,说明能够采用本发明的一个方式的剥离方法制造出的电子设备以及照明装置。

[0317] 通过采用本发明的一个方式的剥离方法,能够高成品率地制造出可用于电子设备或照明装置的发光装置、显示装置或半导体装置等。另外,通过采用本发明的一个方式的剥离方法,能够制造出高生产率的柔性电子设备或照明装置。

[0318] 电子设备的例子是电视装置(也称为电视或电视接收机)、用于计算机等的显示器、数码相机及数码摄像机等拍摄装置、数码相框、移动电话机(也称为便携式电话装置)、便携式游戏机、便携式信息终端、音频播放装置、弹珠机等大型游戏机等。

[0319] 通过采用本发明的一个方式的剥离方法而制造出的装置具有柔性,因此,也可以沿着房屋或高楼的内壁或外壁、汽车的内部装饰/外部装饰的曲面组装。

[0320] 图26A示出了移动电话机的例子。移动电话机7400包括组装在外壳7401中的显示部7402、操作按钮7403、外部连接端口7404、扬声器7405、麦克风7406等。另外,将通过采用本发明的一个方式的剥离方法制造出的显示装置用于显示部7402来制造移动电话机7400。根据本发明的一个方式,能够高成品率地提供具备弯曲显示部的可靠性高的移动电话机。

[0321] 当用手指等触摸图26A中的移动电话机7400的显示部7402时,可以对移动电话机7400输入信息。此外,通过用手指等触摸显示部7402可以进行打电话或输入文字等操作。

[0322] 通过使用操作按钮7403,可以切换电源的开或关。此外,可以切换在显示部7402显示的各种图像,例如,可以将电子邮件的编写画面切换为主菜单画面。

[0323] 图26B是腕带型的便携式显示装置的例子。便携式显示装置7100包括外壳7101、显示部7102、操作按钮7103以及收发装置7104。

[0324] 便携式显示装置7100能够利用收发装置7104接收图像信号,且能够在显示部7102上显示所接收的图像。此外,利用收发装置7104,便携式显示装置7100可以将音频信号发送到其它接收设备。

[0325] 通过利用操作按钮7103,可以进行电源的开/关、显示图像的切换以及音量调整等。

[0326] 在此,显示部7102包括采用本发明的一个方式的剥离方法制造出的显示装置。根据本发明的一个方式,能够高成品率地提供具备弯曲显示部的可靠性高的便携式显示装置。

[0327] 图26C至图26E示出照明装置的例子。照明装置7200、7210及7220都包括设置有操作开关7203的底座7201以及由底座7201支撑的发光部。

[0328] 图26C所示的照明装置7200包括具有波状发光面的发光部7202,这是设计性高的照明装置。

[0329] 图26D所示的照明装置7210所包括的发光部7212具有对称配置的两个凸状弯曲发光部。因此,可以以照明装置7210为中心全方位地进行照射。

[0330] 图26E所示的照明装置7220包括凹状弯曲发光部7222。因为从发光部7222发射出的光被聚集到照明装置7220的前面,所以上述结构合适于照亮特定范围。

[0331] 包括在照明装置7200、7210及7220中的发光部具有柔性,因而,发光部也可以固定在塑性构件或可动框架等上,从而能够按照用途随意地弯曲发光部的发光面。

[0332] 注意,在此示出了由底座支撑发光部的照明装置作为例子,设置有发光部的壳体可以固定或吊在天花板上。由于发光面可以弯曲,因此,可以照亮特定区域,或者该发光面弯曲为凸出状,由此可以照亮整个房间。

[0333] 在此,各发光部包括采用本发明的一个方式的剥离方法制造出的发光装置。根据本发明的一个方式,能够高成品率地提供具备弯曲发光部的可靠性高的照明装置。

[0334] 图26F示出了便携式显示装置的例子。显示装置7300包括壳体7301、显示部7302、操作按钮7303、显示部拉出件7304以及控制部7305。

[0335] 显示装置7300在筒状的外壳7301内包括卷筒状的柔性显示部7302。

[0336] 显示装置7300能够由控制部7305接收影像信号,且能够在显示部7302上显示所接收的影像。此外,电池包括在控制部7305中。此外,用来连接连接器的端子部也可以包括在控制部7305中,以便能够使用布线从外部直接提供影像信号或电力。

[0337] 通过利用操作按钮7303,可以进行电源的开/关以及显示影像的切换等。

[0338] 图26G示出了使用显示部拉出件7304将显示部7302拉出后的状态的显示装置7300。在此状态下可以在显示部7302上显示影像。另外,通过壳体7301的表面上的操作按钮7303可以实现单手操作。如图26F所示,通过将操作按钮7303配置在壳体7301的一侧而不是壳体7301的中央,可以容易进行单手操作。

[0339] 另外,加固框也可以设置在显示部7302的侧部,使得在拉出时该显示部7302具有平面的显示面。

[0340] 此外,除了上述结构以外,扬声器也可以设置在壳体中,从而使用与影像信号同时接收的音频信号输出声音。

[0341] 显示部7302包括采用本发明的一个方式的剥离方法制造出的显示装置。根据本发明的一个方式,能够高成品率地提供轻量且可靠性高的显示装置。

[0342] 本实施方式可以与其它实施方式自由地组合。

[0343] 实施方式4

[0344] 在本实施方式中,参照图27A和图27B,说明可用于本发明的一个方式的剥离方法的激光照射系统。

[0345] 图27A和图27B所示的激光照射系统都包括载物台503、处理部505、显示装置507、相机509、激光装置511、位置对准机构513以及光源515。

[0346] 作为配置于载物台503上的样品501,例如可以举出图1B或图6A所示的结构。

[0347] 相机509的观察结果通过处理部505输出到显示装置507。

[0348] 例如,可以使用包括相机的光学显微镜作为相机509。相机509所检测的光在处理部505中被处理并作为图像显示在显示装置507。

[0349] 激光装置511可以用来照射形成起剥点的激光。

[0350] 处理部505连接到显示装置507、相机509、激光装置511、位置对准机构513以及光源515。由于本实施方式中的激光照射系统包括处理部505,因此,可以根据相机509的观察结果等自动使位置对准机构513、激光装置511及光源515工作。另外,根据输出到显示装置507的相机509等的观察结果,实施者可以适当地操作位置对准机构513、激光装置511及光源515。

[0351] 在以下所述的例子中,根据与标记位置591之间的距离确定样品501中的激光照射位置593。另外,也可以通过相机509直接检测出激光照射位置593。

[0352] 首先,将说明图27A的激光照射系统。

[0353] 首先,在使用位置对准机构513移动载物台503的同时,通过相机509检测光。来自光源515的光535穿过半反射镜517及聚光镜523照射到样品501。来自样品501的反射光533穿过聚光镜523及半反射镜517照射到相机509。其结果是,样品501中的标记位置591被指定。此时,快门521关闭着。

[0354] 预先确定激光照射位置593与标记位置591之间的距离,由此,即使激光照射位置593没有被相机509直接指定,样品501的预定位置也可以被激光照射。由此,优选的是,防止激光照射到相机509及光源515。另外,也可以设置与相机509或光源515重叠的快门。

[0355] 接着,使快门521开启,从激光装置511发射激光531。激光531通过反射镜519及聚光镜523照射到样品501的激光照射位置593(位于离标记位置591预定距离的位置)。由此,

可以在样品501中形成起剥点。另外,激光531所透过的聚光镜与光535及反射光533所透过的聚光镜可以相同或不同。

[0356] 在图27A的激光照射系统中,可以通过当来自光源515的光535在样品501上被反射时得到的反射光533来指定标记位置591以及激光照射位置593。因此,即便样品具有低透光性(例如,遮光膜被用作剥离层的样品),也可以容易指定照射激光的位置。

[0357] 接着,将说明图27B的激光照射系统。

[0358] 首先,在使用位置对准机构513移动载物台503的同时,通过相机509检测光。来自光源515的光535穿过样品501及聚光镜523a照射到相机509。其结果是,样品501中的标记位置591被指定。此时,快门521关闭着。

[0359] 接着,使快门521开启,从激光装置511发射激光531。激光531通过反射镜519及聚光镜523b照射到样品501中的激光照射位置593。由此,可以在样品501中形成起剥点。

[0360] 在图27B的激光照射系统中,可以通过当来自光源515的光穿过样品501时得到的光537(透射光)来指定标记位置591以及激光照射位置593。

[0361] 另外,在本实施方式的激光照射系统中,即使使用者不通过相机509确认标记位置591或激光照射位置593,也可以使用处理部505在规定的位上形成起剥点。

[0362] 例如,可以通过将预先拍摄好的样品501的图像与相机509所检测的图像重合在一起,来指定标记位置591。

[0363] 另外,在直接指定激光照射位置593的情况下,也可以指定相当于粘合层的端部或粘合层与分隔壁之间的边界的位置。此时,优选的是,粘合层及分隔壁使用不同的材料,从而能容易地指定该位置。例如,当沸石等的粒子包含在一个材料中时,可以清楚地指定粘合层与分隔壁之间的边界。

[0364] 接着,将参照图32说明能通过相机509直接检测激光照射位置593的激光照射系统。

[0365] 在图32中,使用可移动半反射镜517。能通过改变半反射镜517的方向将来自光源515的光535或激光531照射到样品501。

[0366] 首先,使快门521a开启,在使用位置对准机构513移动载物台503的同时,通过相机509检测光。当快门521c开启时,来自光源515的光535通过半反射镜517及聚光镜523照射到样品501。来自样品501的反射光533穿过激光镜523及半反射镜517照射到相机509。其结果是,样品501的激光照射位置593被指定。此时,快门521b关闭着。

[0367] 接着,使快门521a和521c关闭,通过改变半反射镜517的方向使快门521b开启,从而从激光装置511发射激光531。激光531通过反射镜519及聚光镜523照射到样品501中的激光照射位置593。由此,可以在样品501中形成起剥点。

[0368] 本实施方式可以与其它实施方式自由地组合。

[0369] 实施例1

[0370] 在本实施例中,将说明本发明的一个方式的剥离方法。将描述用于确认在本发明的一个方式的剥离方法中是否形成了起剥点的方法的例子。

[0371] 首先,在用作支撑基板的玻璃基板651上形成200nm厚的氧氮化硅膜作为基底膜653。接着,在基底膜653上形成30nm厚的钨膜655。然后,对钨膜进行一氧化二氮(N_2O)等离子体处理,在钨膜的表面形成氧化钨膜657。在此,钨膜655及氧化钨膜657相当于剥离层。接

着,在待剥离层659(下面称为层659)上形成五层的绝缘层。具体而言,依次层叠600nm厚的氮化硅膜、200nm厚的氮化硅膜、200nm厚的氮化硅膜、140nm厚的氮化硅膜以及100nm厚的氮化硅膜。然后,使用环氧树脂661将该绝缘层与用作对置基板的玻璃基板663贴合在一起(参照图29C和图29D)。

[0372] 接着,进行激光照射,使得激光与环氧树脂的端部重叠。在此,使用波长为532nm的脉冲激光,并将脉冲宽度设定为10纳秒(ns)。激光照射的区域大约为 $150\mu\text{m} \times 150\mu\text{m}$ 。

[0373] 图28A示出了在能量为0.15mJ的情况下用激光进行照射的样品的光学显微镜观察的结果。图28B示出在能量为0.045mJ的情况下用激光进行照射的对比样品的光学显微镜观察的结果。另外,使用透过光进行该观察。

[0374] 图29A示出了图28A中的照片的示意图,图29C示出了从该处预测到的示意截面图。另外,图29B示出了图28B所示的照片的示意图,图29D示出了从该处预测到的示意截面图。

[0375] 图29A所示的区域601是设置有环氧树脂的区域,区域602是没有设置环氧树脂的区域。激光照射区域605位于区域601及区域602上,并具有包含在区域601中的激光照射区域606以及包含在区域602中的激光照射区域607。激光照射区域606部分地使光透过,而激光照射区域607几乎整体都使光透过。

[0376] 图29C示出了在激光照射区域606的光透过部分中,钨膜655、氧化钨膜657及层659被去掉并且保留有环氧树脂661。另外,在激光照射区域607中,除了不存在钨膜655、氧化钨膜657及待剥离层659外,也不存在环氧树脂661。并且,区域604是在钨膜655与氧化钨膜657之间形成有空间的区域。这可认为是,因照射激光,钨膜655及氧化钨膜657的温度上升,由于热应力或残留在层内的气体的释放等在密接性低的钨膜655与氧化钨膜657之间的界面处或氧化钨膜657中形成了空间。

[0377] 当通过拿起玻璃基板663来将图28A的样品剥离时,在钨膜655与氧化钨膜657之间的界面产生分离。

[0378] 图29B所示的区域611是设置有环氧树脂的区域,区域612是没有设置环氧树脂的区域。激光照射区域615位于区域611及区域612上。在激光照射区域615中没有完全使光透过的区域,这示出没有通过照射激光钨膜655完全被去除的区域。

[0379] 如图29D所示,区域613是在钨膜655与氧化钨膜657之间形成有空间且没有残留环氧树脂661的区域。区域614是在钨膜655与氧化钨膜657之间形成有空间且残留有环氧树脂661的区域。这可认为是,因照射激光,钨膜655及氧化钨膜657的温度上升,由于热应力或残留在层内的气体的释放等在密接性低的钨膜655与氧化钨膜657之间的界面处或氧化钨膜657中形成了空间。

[0380] 当通过拿起玻璃基板663将图28B的样品剥离时,不能将待剥离层659从玻璃基板651剥离而转移到玻璃基板663一侧,因为在环氧树脂661与待剥离层659之间的界面处或环氧树脂661中产生了分离。

[0381] 如实施方式1所说明那样,至少使待剥离层中的与剥离层接触的一层受到损伤,来形成起剥点。在此,在遮光膜被用作剥离层的情况下,该剥离层也受到损伤,因此在形成起剥点之后位于损伤部分(形成起剥点的部分)中的可见光透射率发生变化。由此,优选地容易判断是否能够形成起剥点。通过采用本实施例的方法,在确认到确实地形成有起剥点之后进行剥离,由此能够提高成品率。

[0382] 符号说明

[0383] 、101:形成用基板、103:剥离层、105:待剥离层、107:粘合层、109:基板、111:分隔壁、113:树脂层、115:照射区域、117:剥离开始部分、201:形成用基板、203:剥离层、205:待剥离层、207:粘合层、211:分隔壁、221:形成用基板、223:剥离层、225:待剥离层、226:绝缘层、231:基板、233:粘合层、235:分隔壁、291:临时支撑基板、297:剥离用粘合剂、299:分隔壁、401:电极、402:EL层、403:电极、405:绝缘层、406:导电层、407:粘合层、408:导电层、409:光提取结构、410:导电层、411:扩散板、413:触摸传感器、416:导电层、419:柔性基板、420:柔性基板、422:粘合层、424:绝缘层、426:粘合层、428:柔性基板、431:遮光层、432:着色层、435:导电层、441:导电层、442:导电层、443:绝缘层、444:柔性基板、445:FPC、450:有机EL元件、453:保护层、454:晶体管、455:晶体管、457:导电层、463:绝缘层、465:绝缘层、467:绝缘层、482:EL层、483:导电层、491:发光部、493:驱动电路部、495:FPC、497:连接体、501:样品、503:载物台、505:处理部、507:显示装置、509:相机、511:激光装置、513:位置对准机构、515:光源、517:半反射镜、519:反射镜、521:快门、521a:快门、521b:快门、521c:快门、523:聚光镜、523a:聚光镜、523b:聚光镜、531:激光、533:反射光、535:光、537:光、591:标记位置、593:激光照射位置、601:区域、602:区域、604:区域、605:激光照射区域、606:激光照射区域、607:激光照射区域、611:区域、612:区域、613:区域、614:区域、615:激光照射区域、651:玻璃基板、653:基底膜、655:钨膜、657:氧化钨膜、659:待剥离层、661:环氧树脂、663:玻璃基板、7100:便携式显示装置、7101:外壳、7102:显示部、7103:操作按钮、7104:收发装置、7200:照明装置、7201:底座、7202:发光部、7203:操作开关、7210:照明装置、7212:发光部、7220:照明装置、7222:发光部、7300:显示装置、7301:外壳、7302:显示部、7303:操作按钮、7304:显示部位拉出件、7305:控制部、7400:移动电话机、7401:外壳、7402:显示部、7403:操作按钮、7404:外部连接端口、7405:扬声器、7406:麦克风

[0384] 本申请基于2013年8月6日向日本专利局提交的日本专利申请第2013-163029号，其全部内容以参见的方式纳入本文。

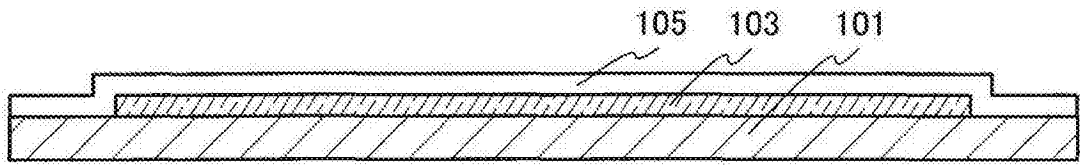


图1A

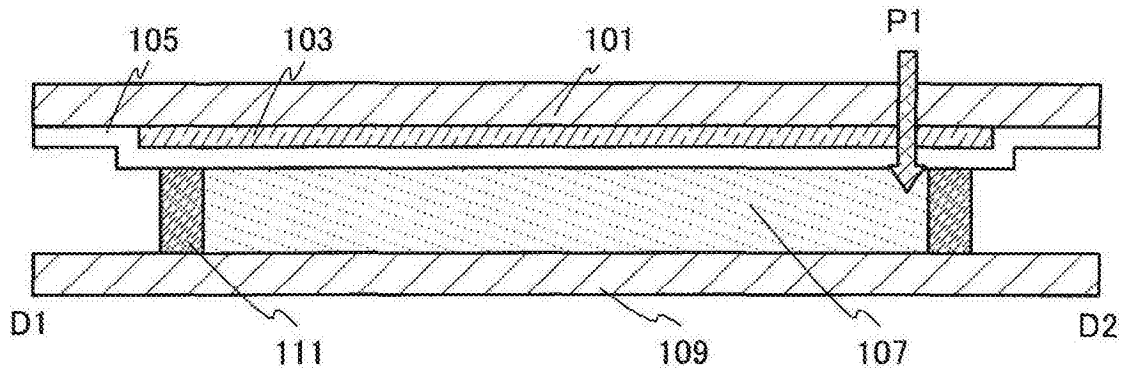


图1B

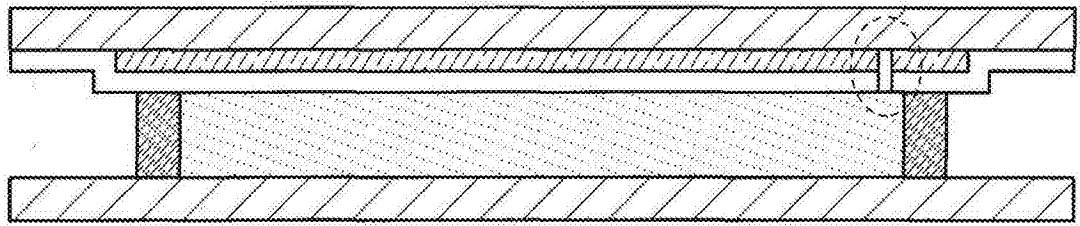


图1C

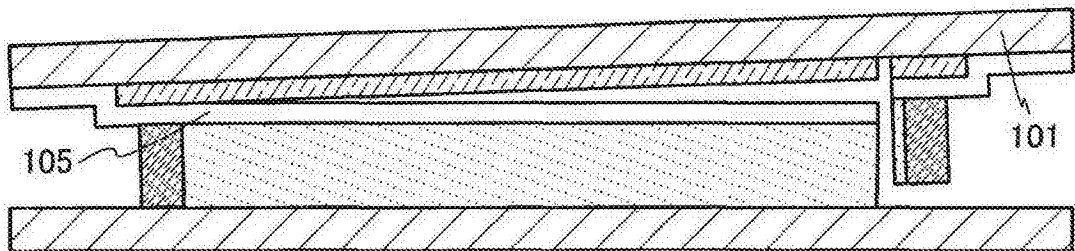


图1D

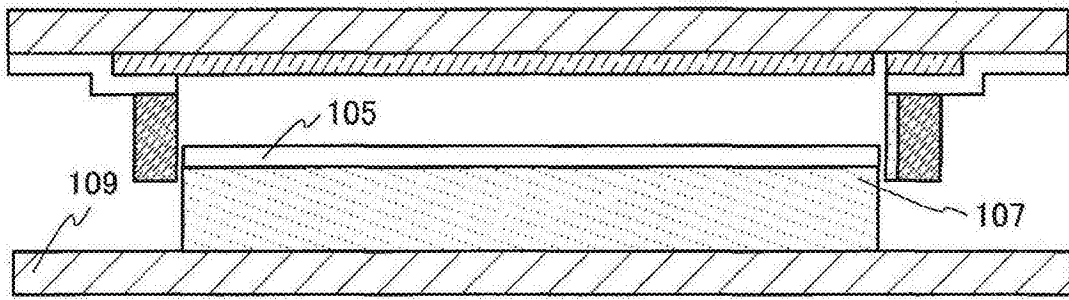


图1E

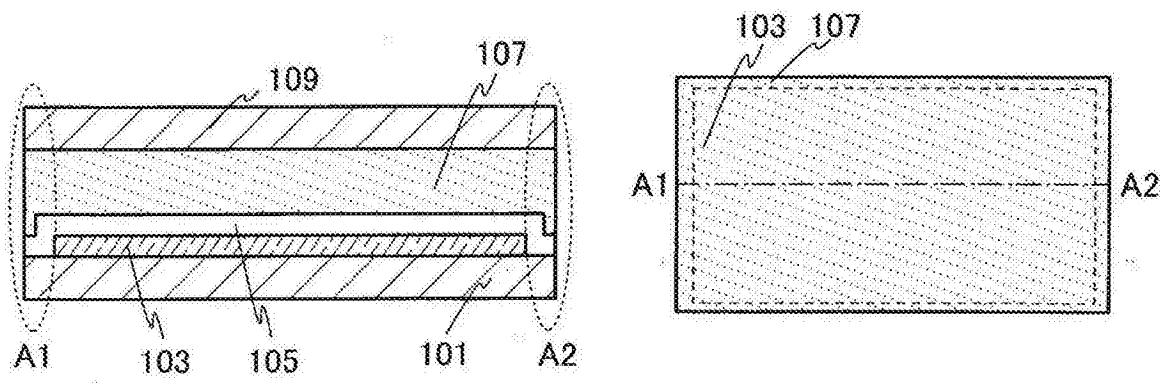


图2A

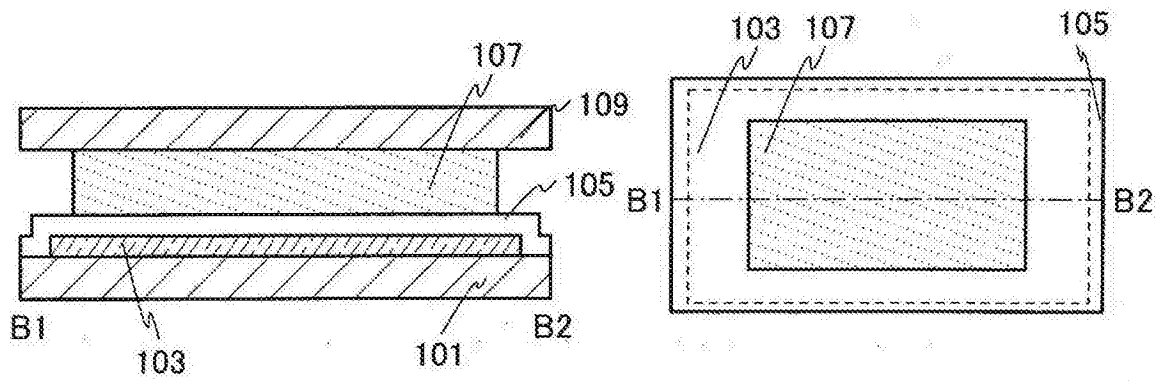


图2B

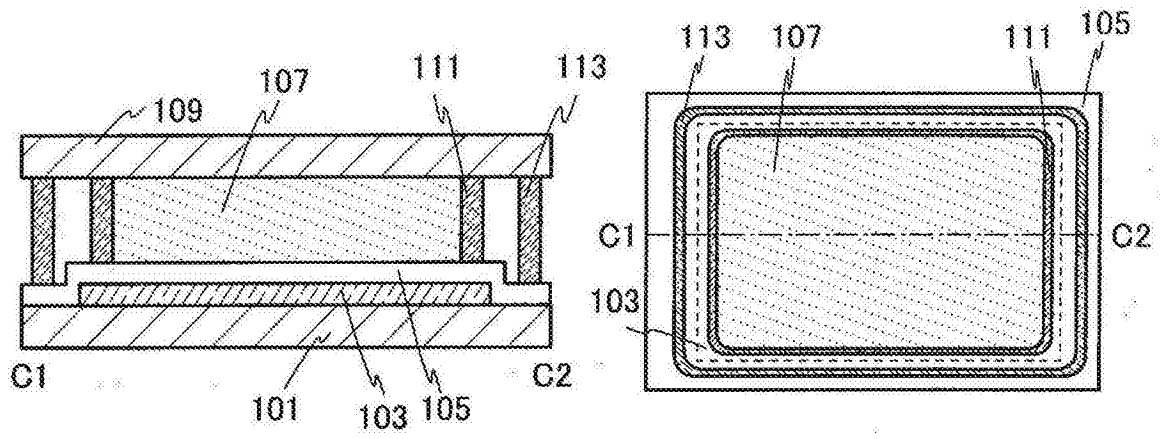


图2C

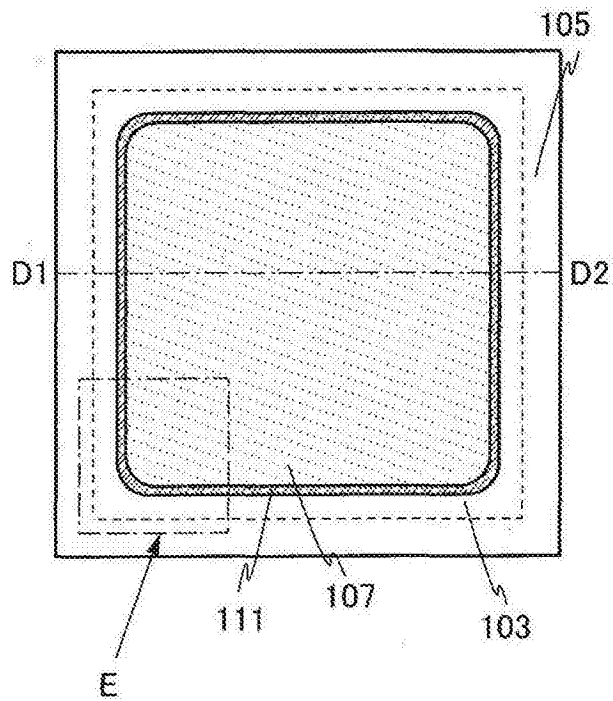


图3A

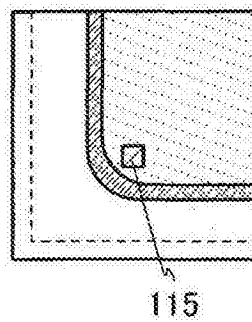


图3B1

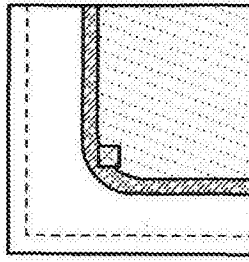


图3B2

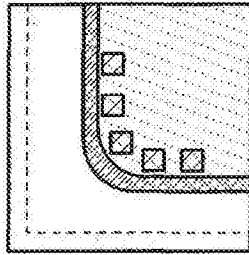


图3B3

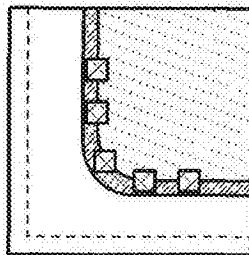


图3B4

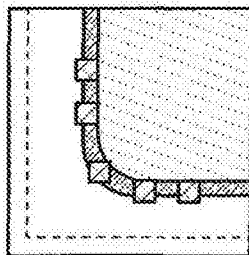


图3B5

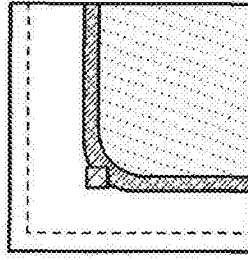


图3B6

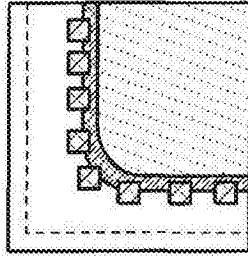


图3B7

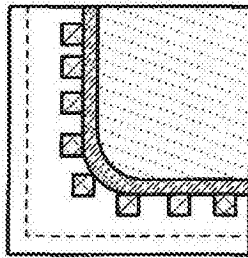


图3B8

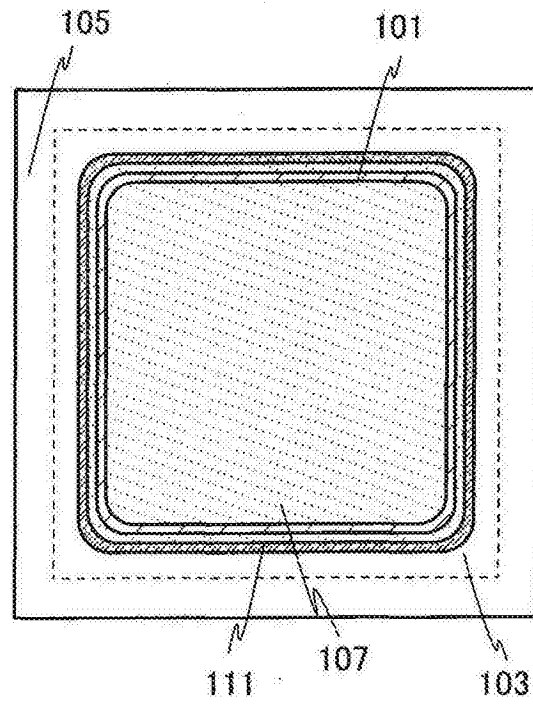


图3C

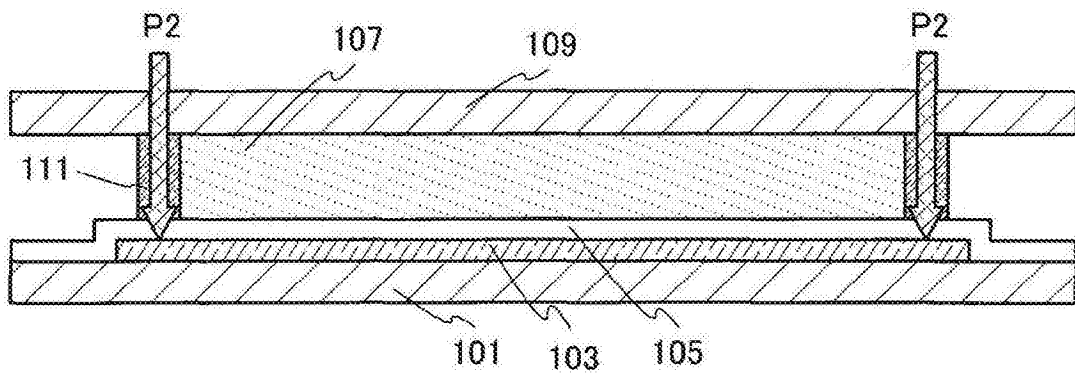


图4A

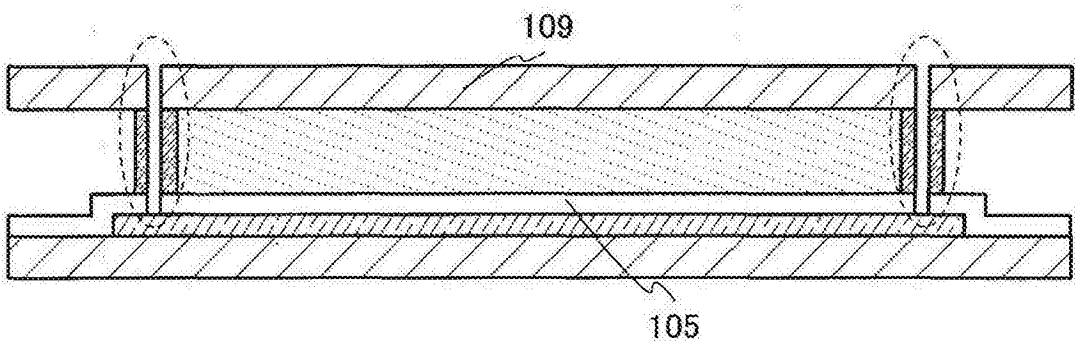


图4B

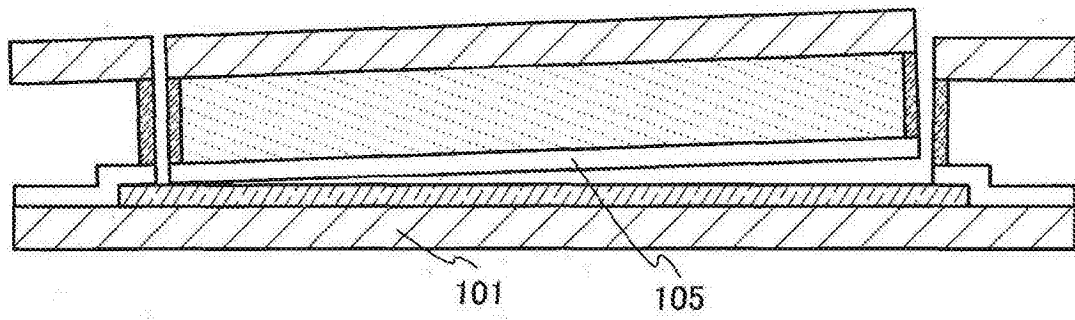


图4C

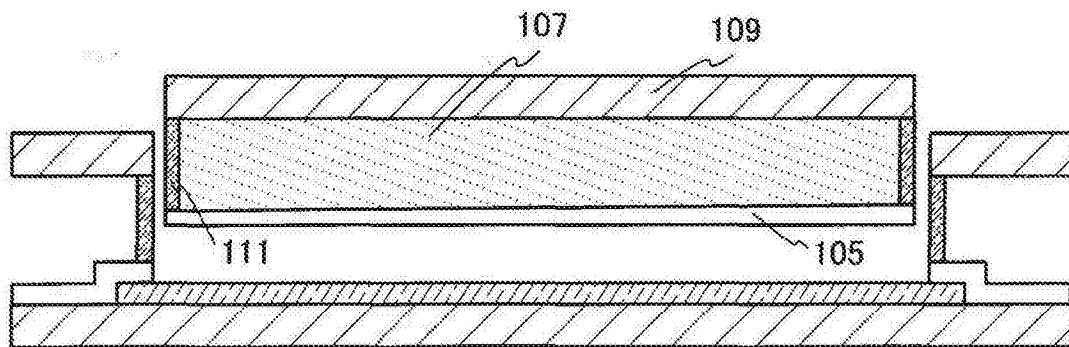


图4D

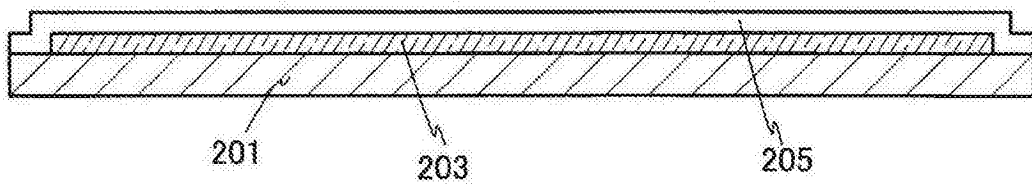


图5A

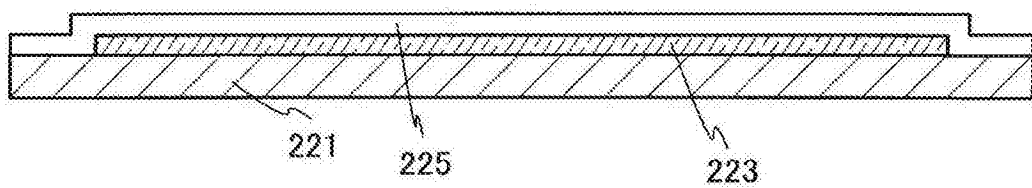


图5B

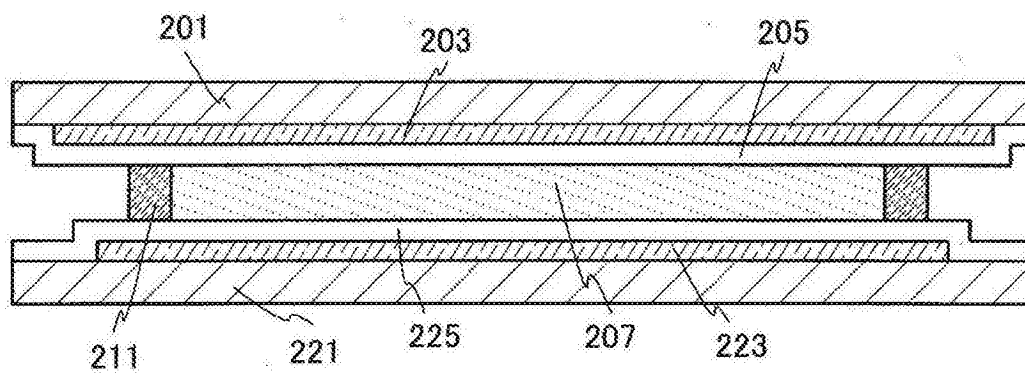


图5C

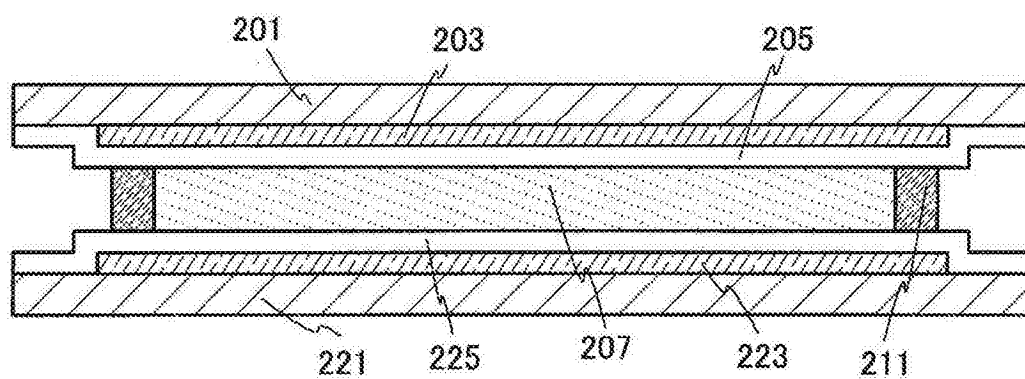


图5D

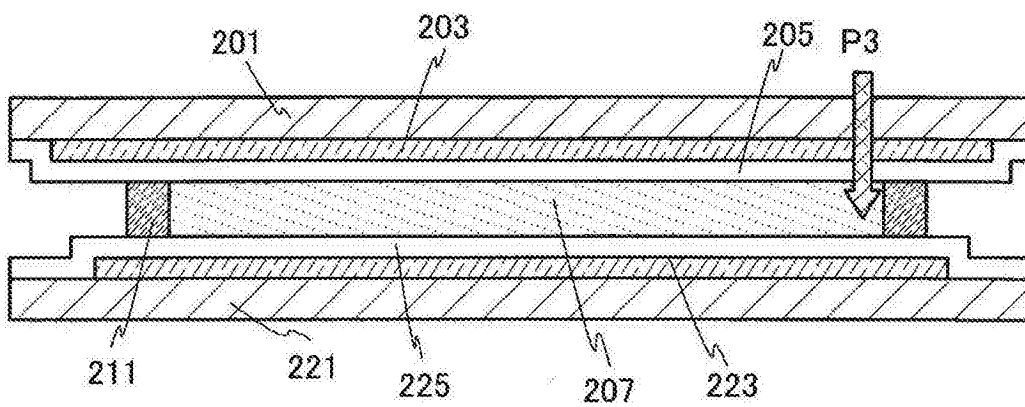


图6A

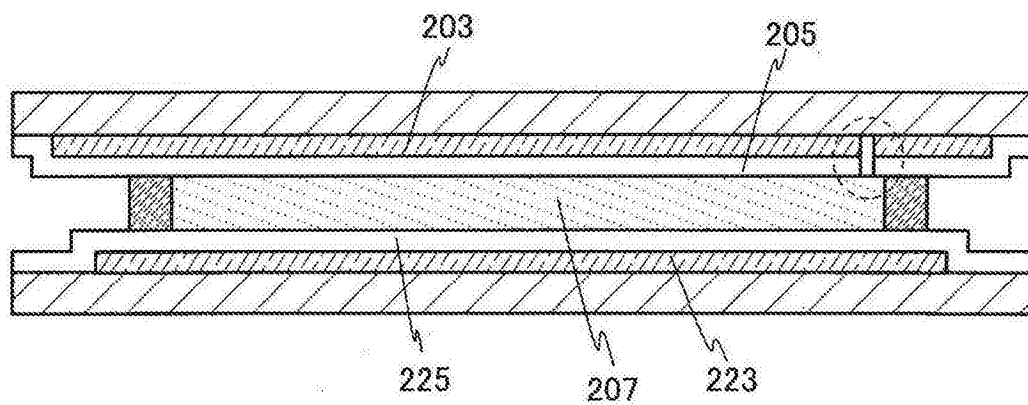


图6B

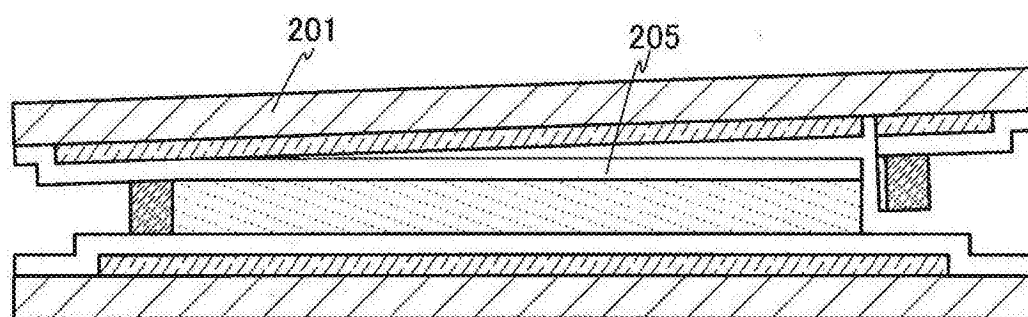


图6C

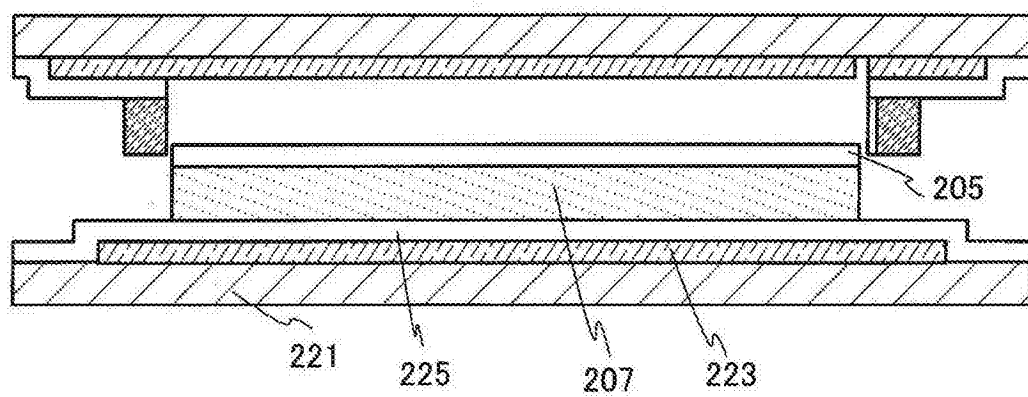


图6D

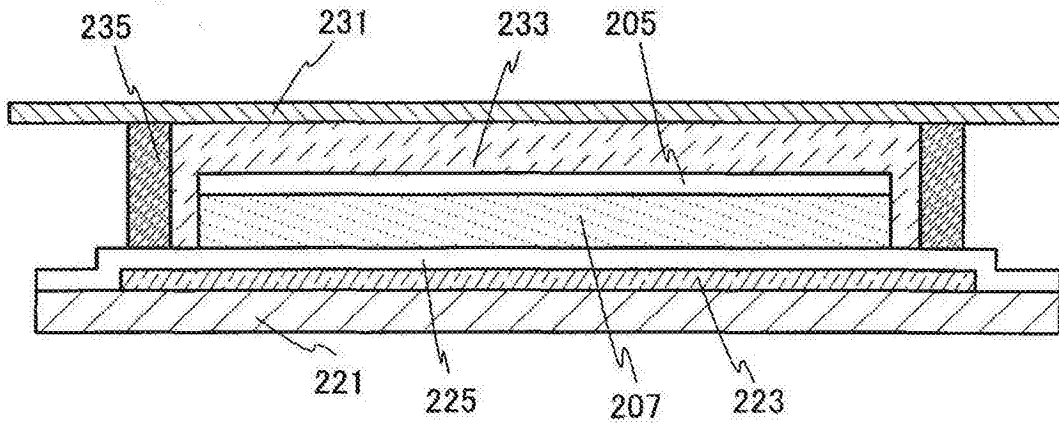


图7A

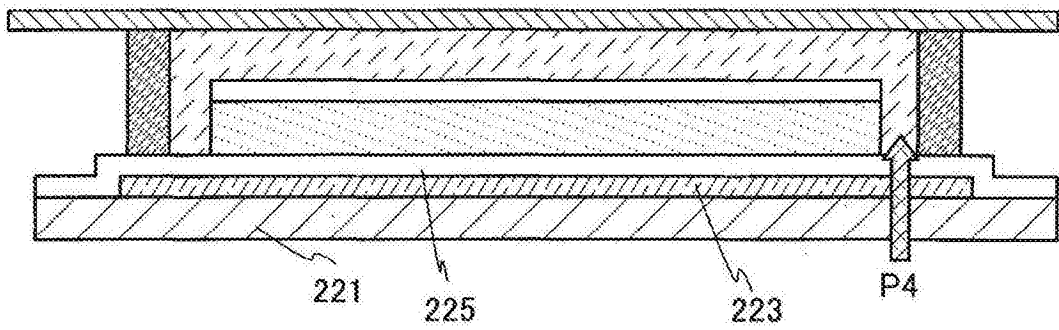


图7B

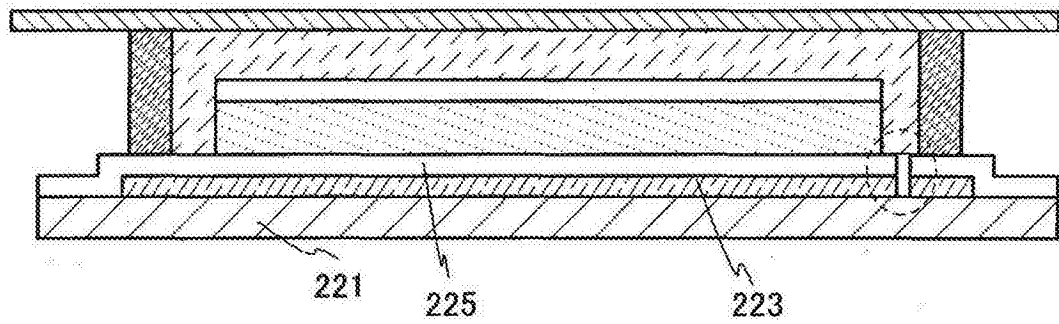


图7C

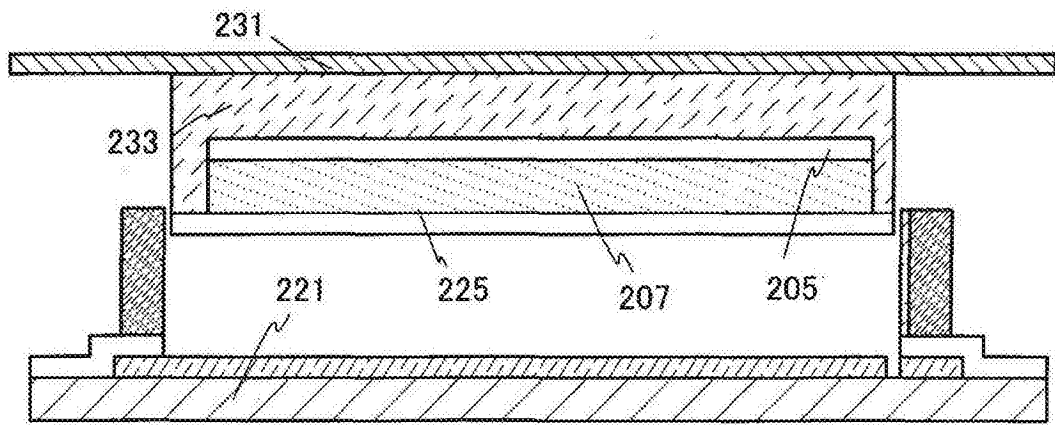


图7D

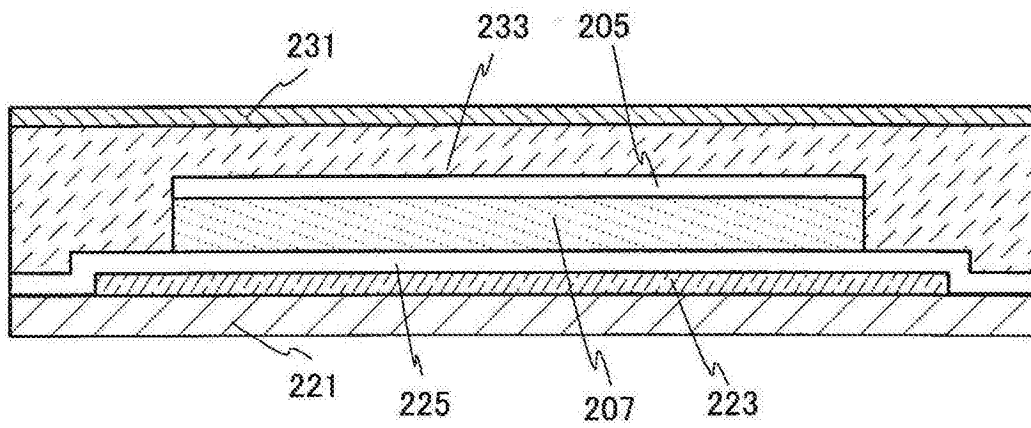


图8A

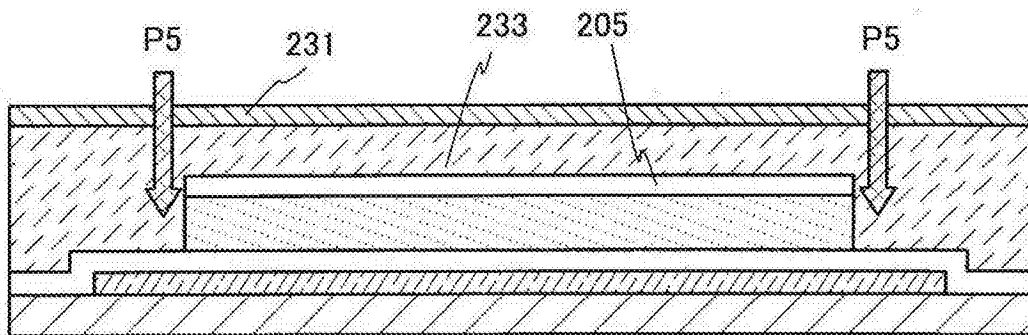


图8B

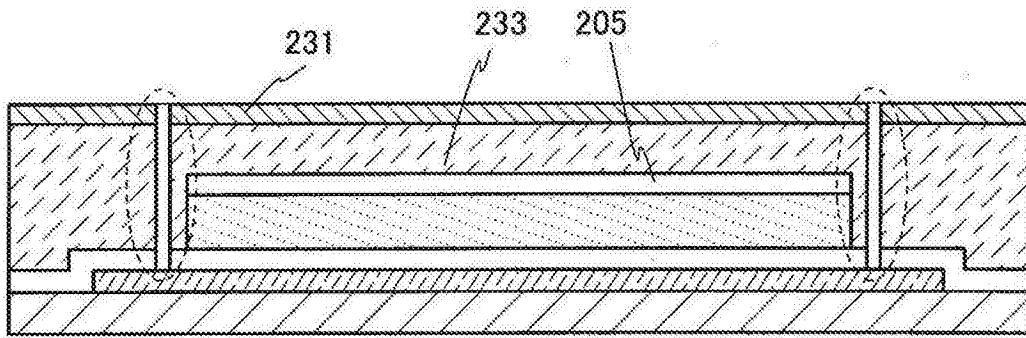


图8C

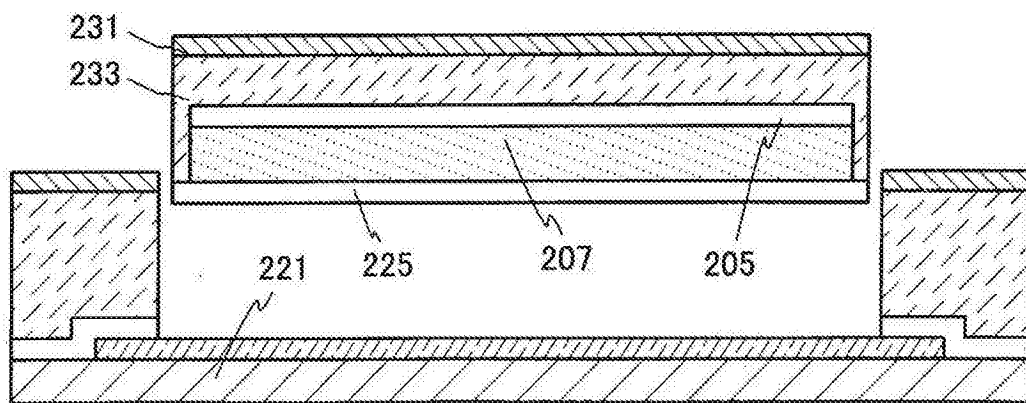


图8D

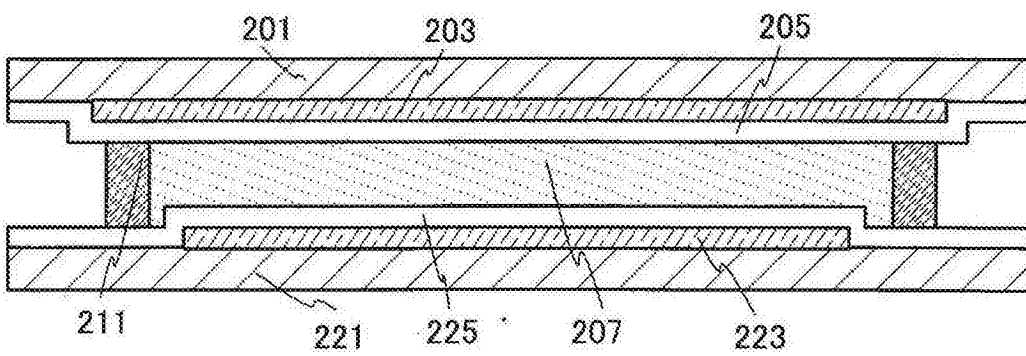


图9A

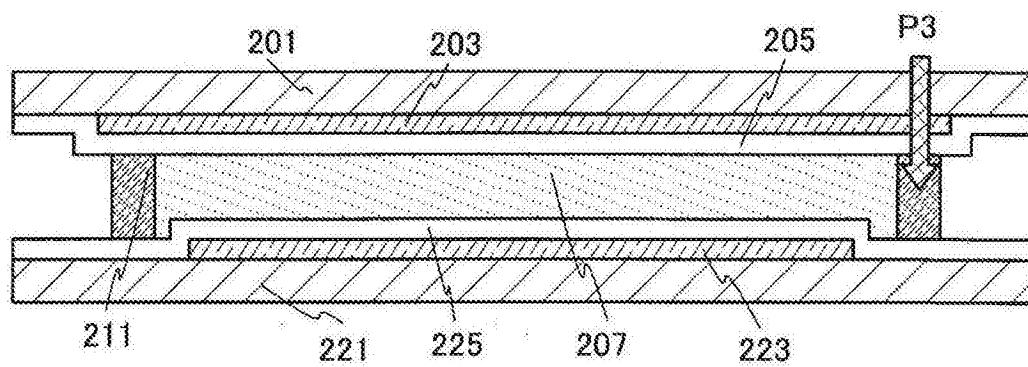


图9B

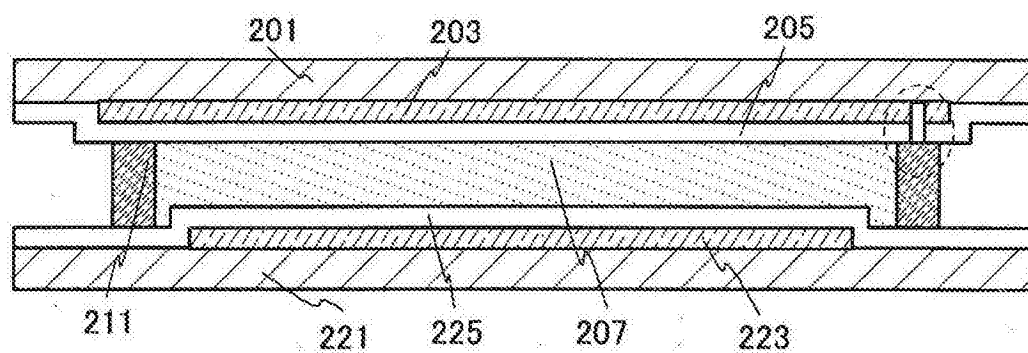


图9C

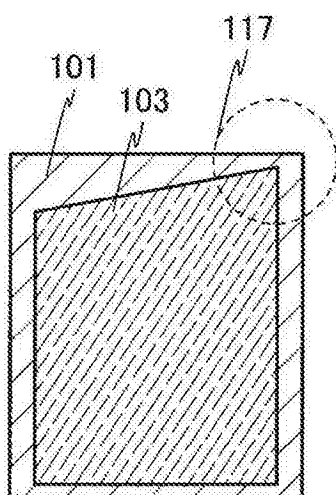


图10A

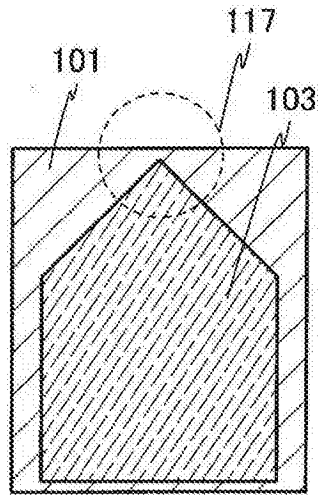


图10B

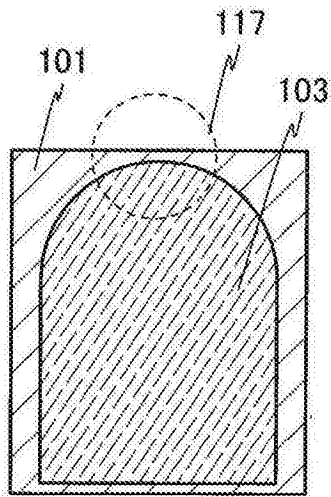


图10C

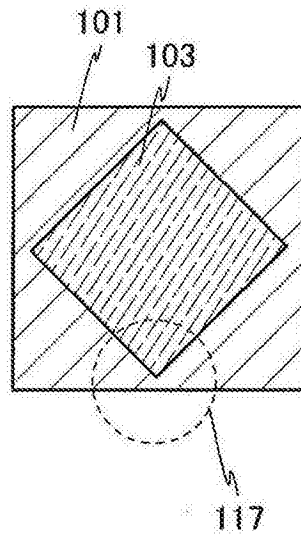


图10D

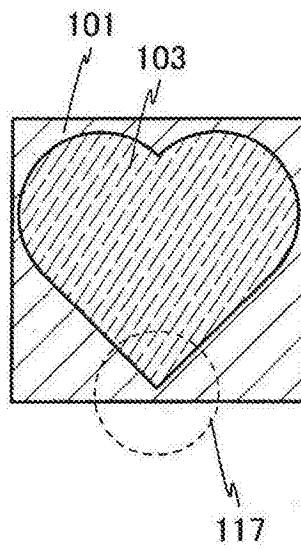


图10E

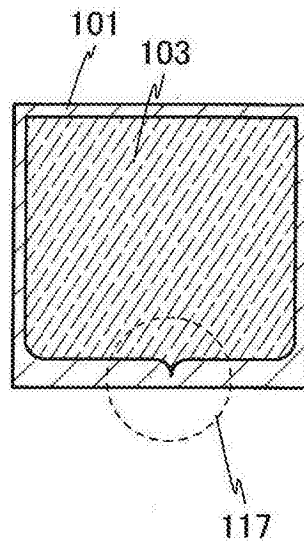


图10F

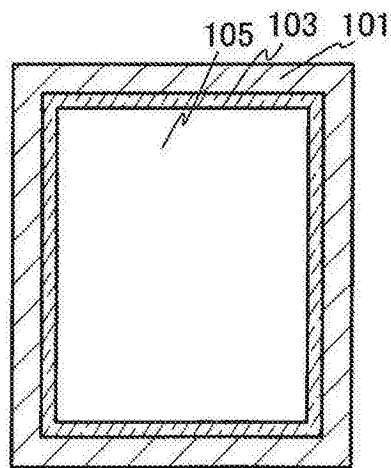


图10G

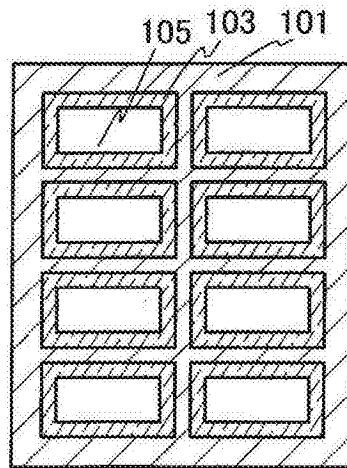


图10H

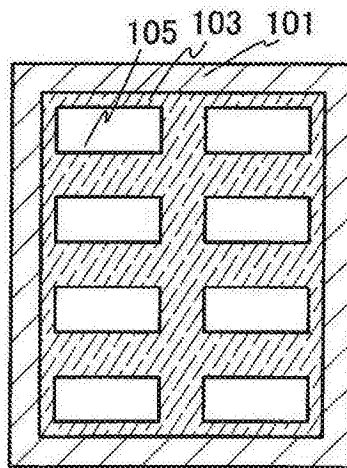


图10I

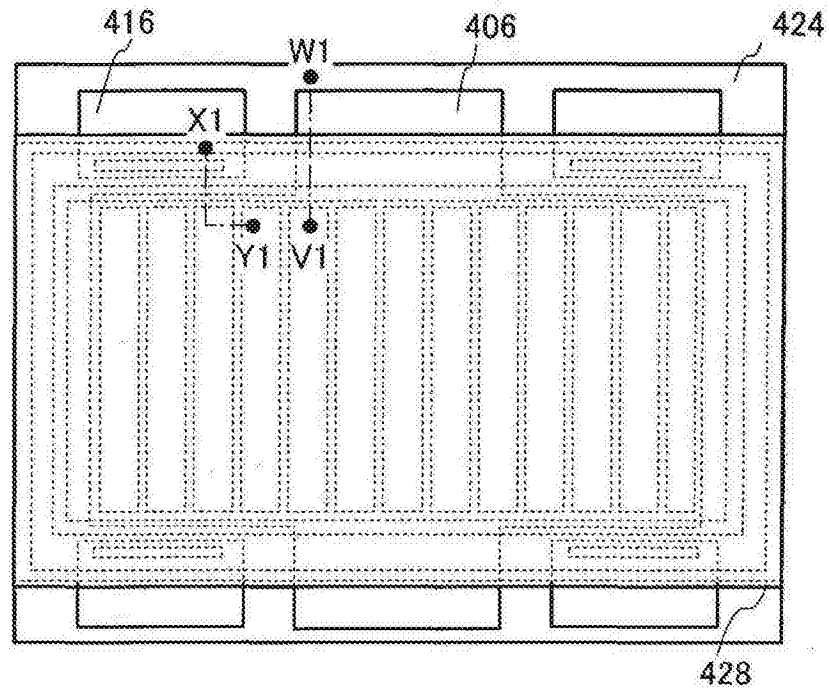


图11A

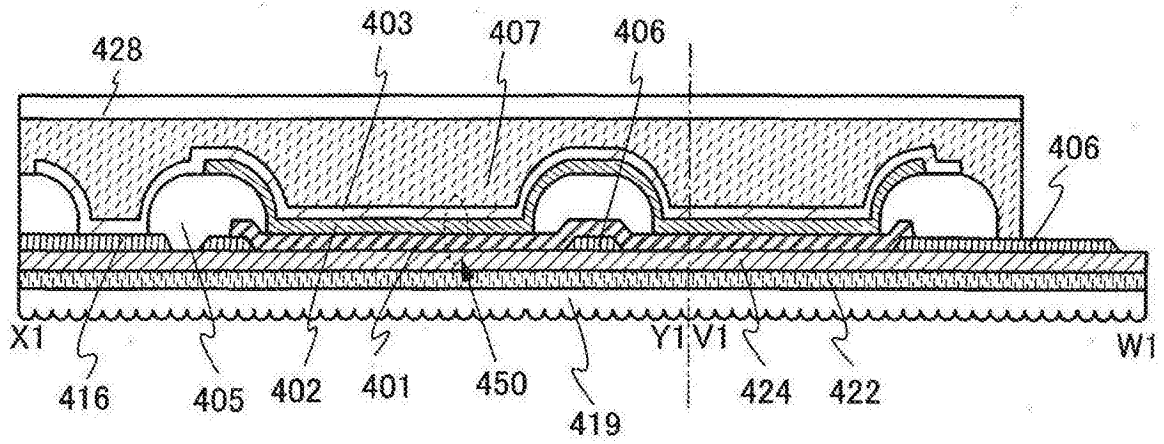


图11B

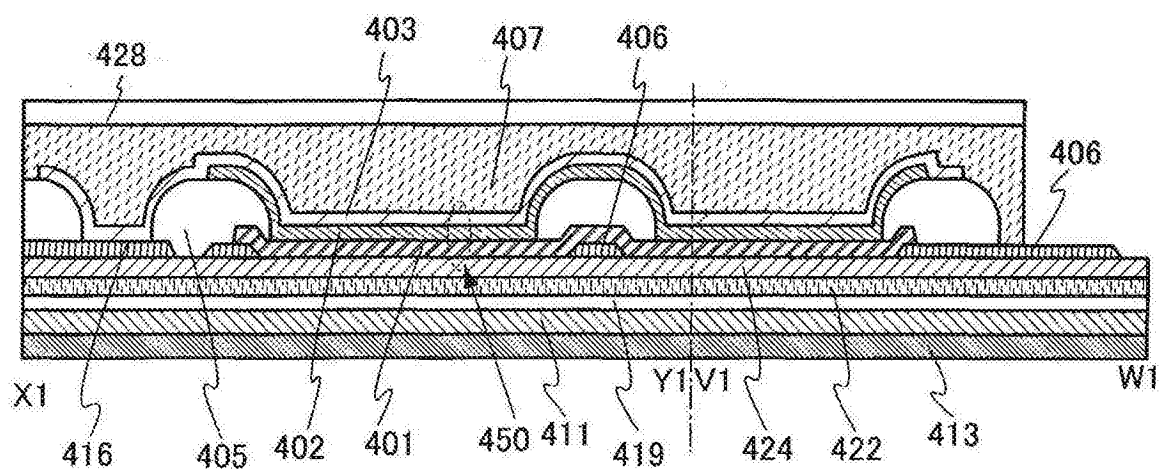


图11C

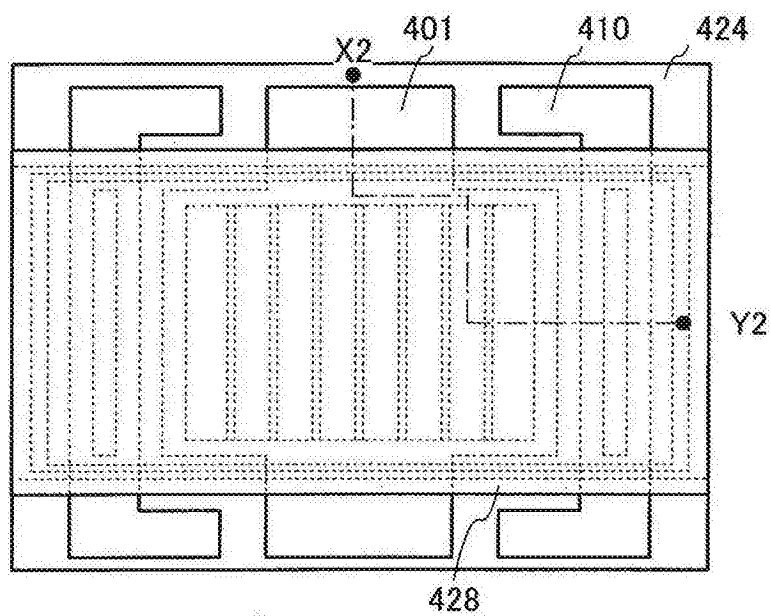


图12A

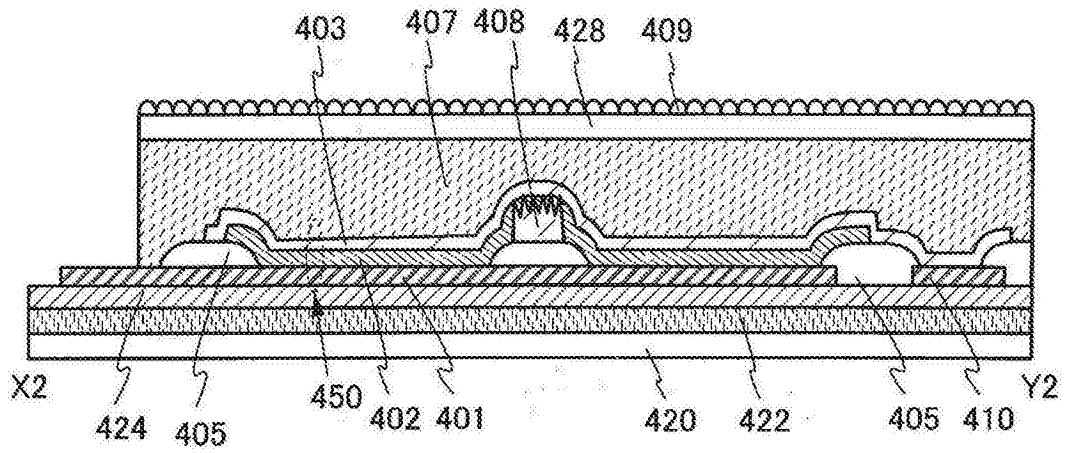


图12B

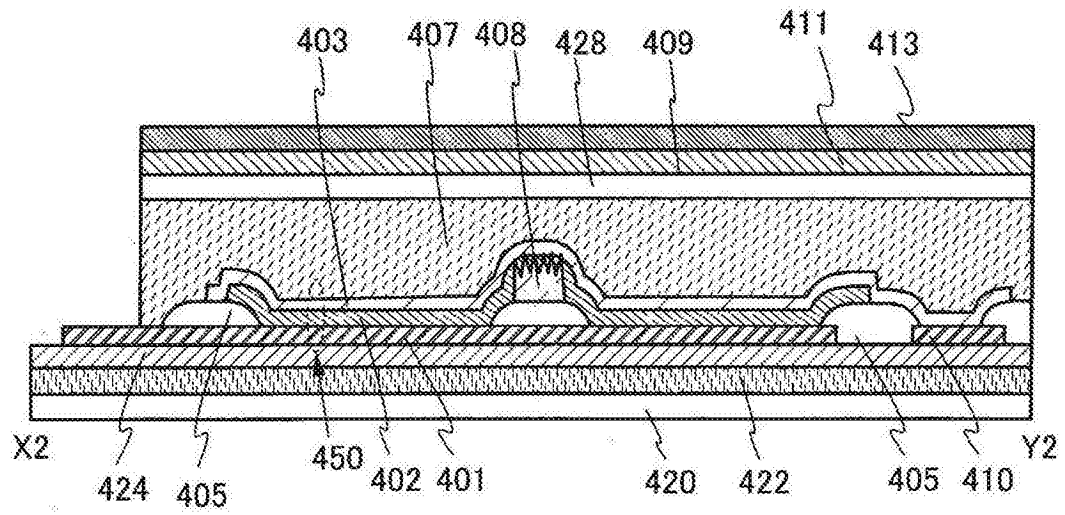


图12C

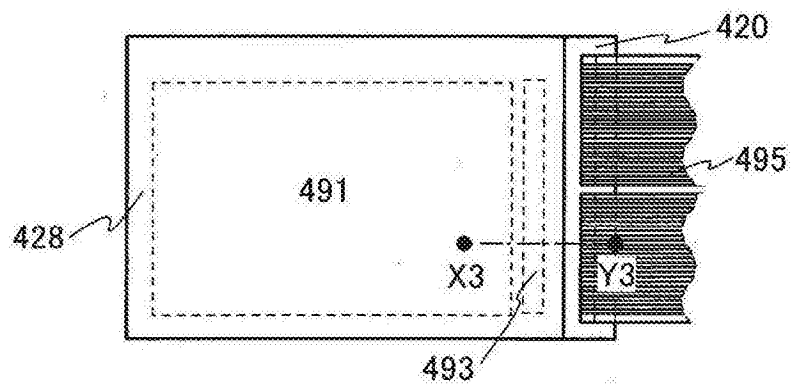


图13A

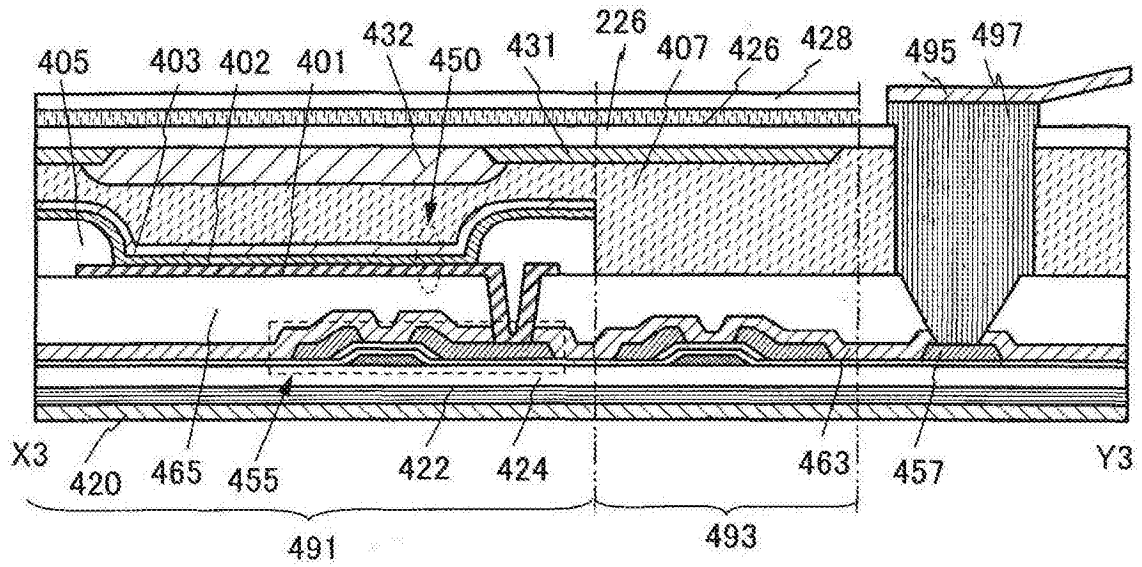


图14A

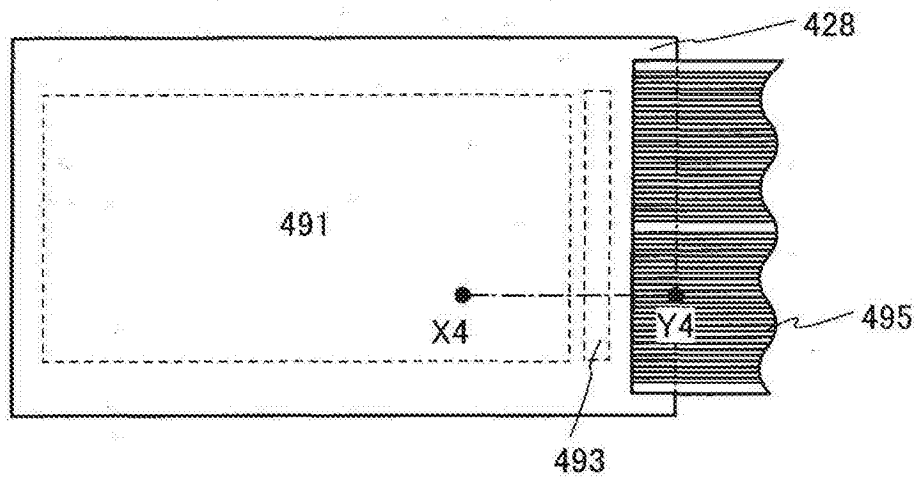


图14B

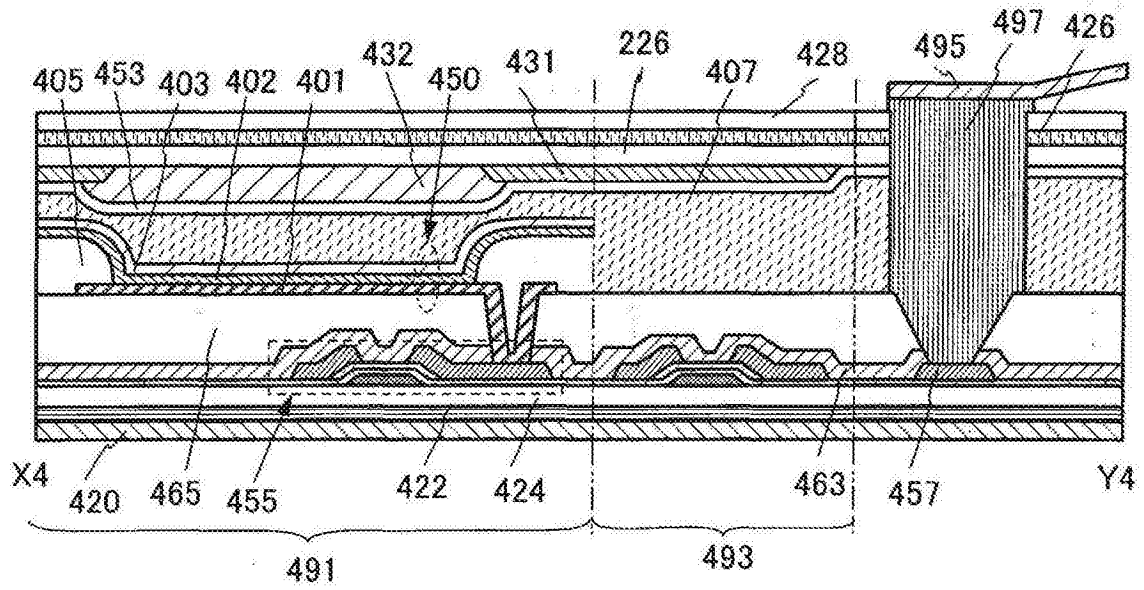


图14C

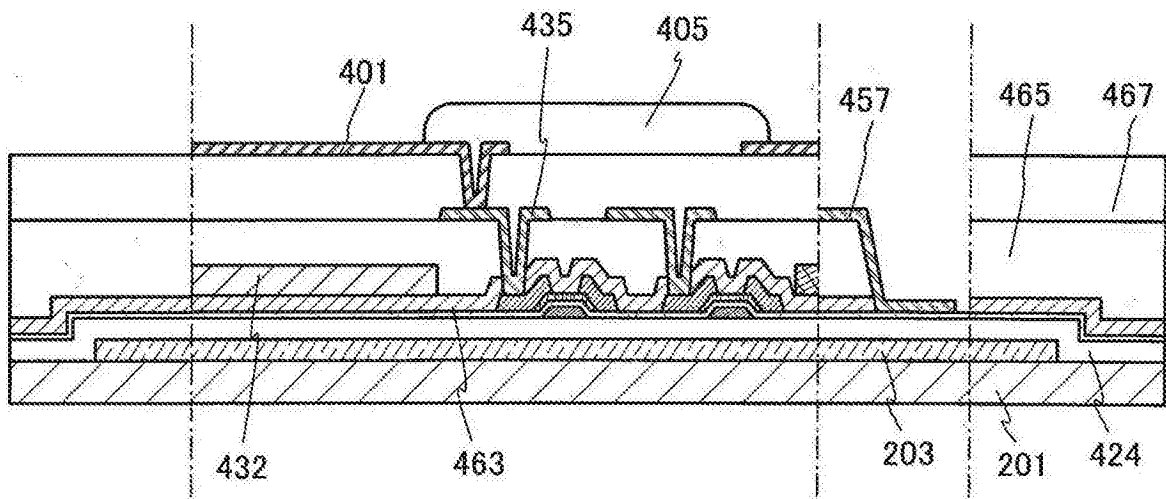


图15A

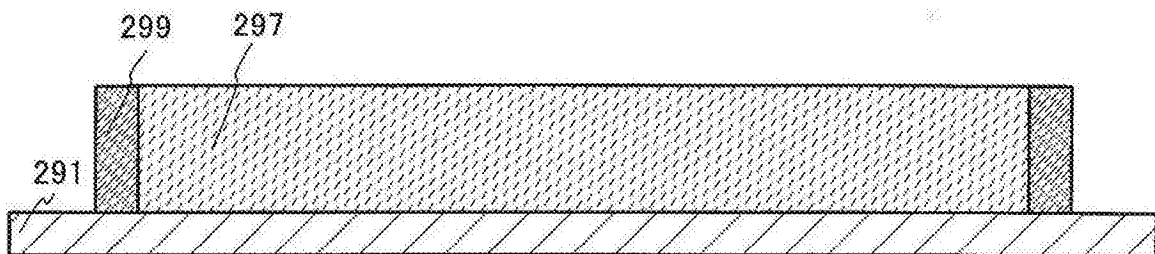


图15B

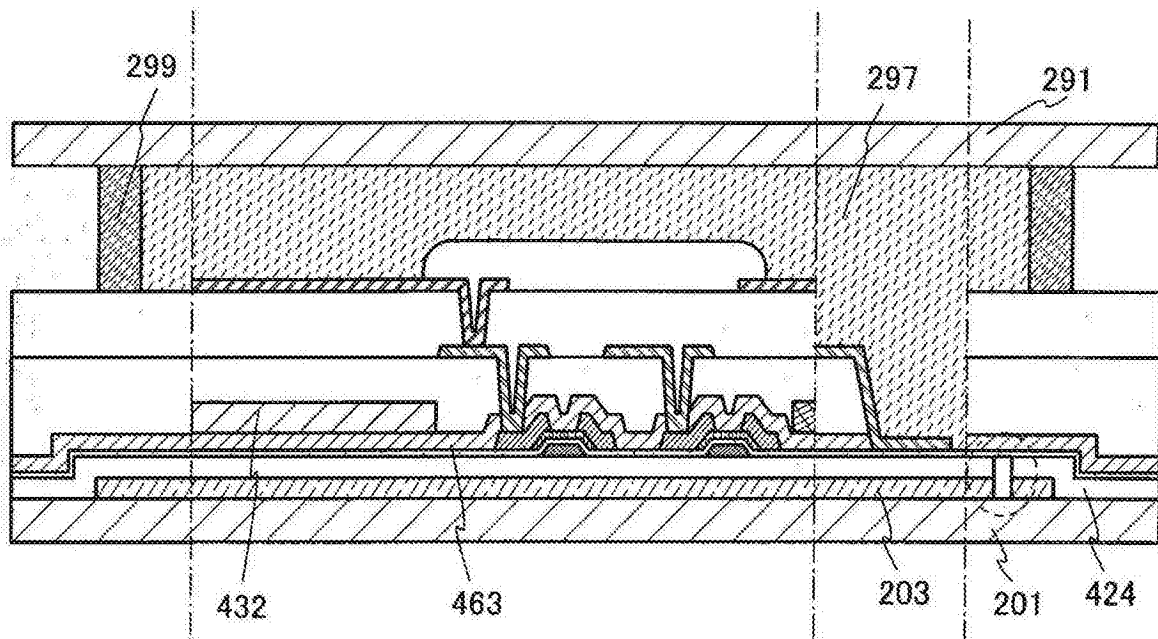


图15C

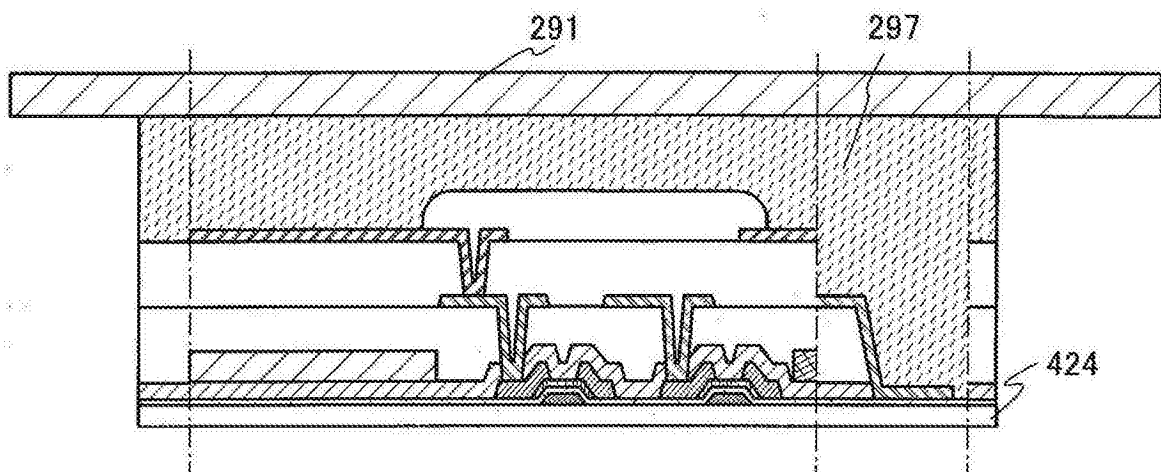


图16A

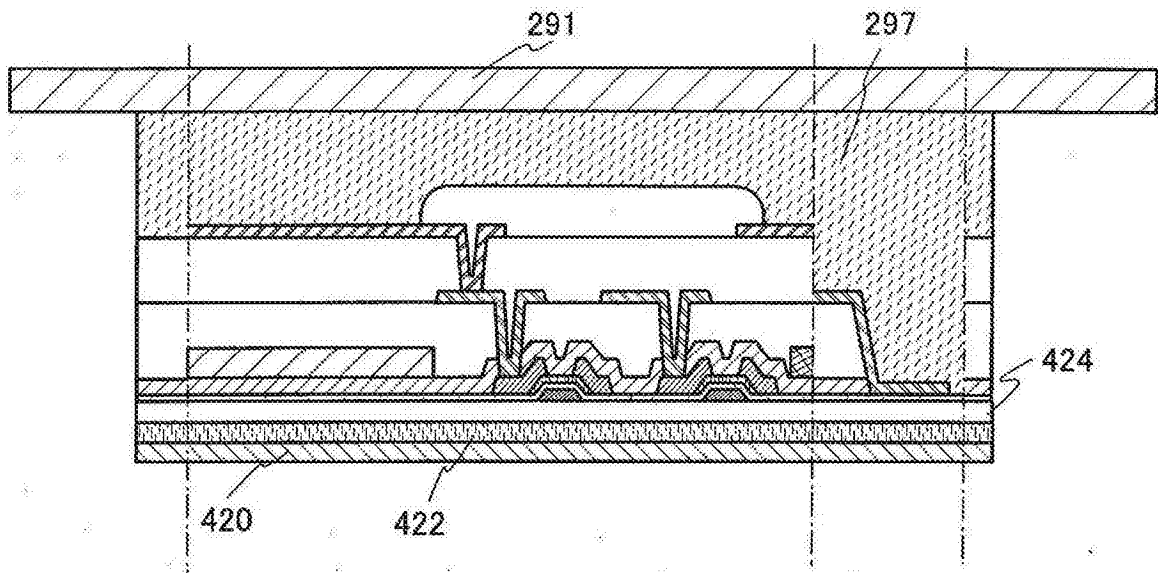


图16B

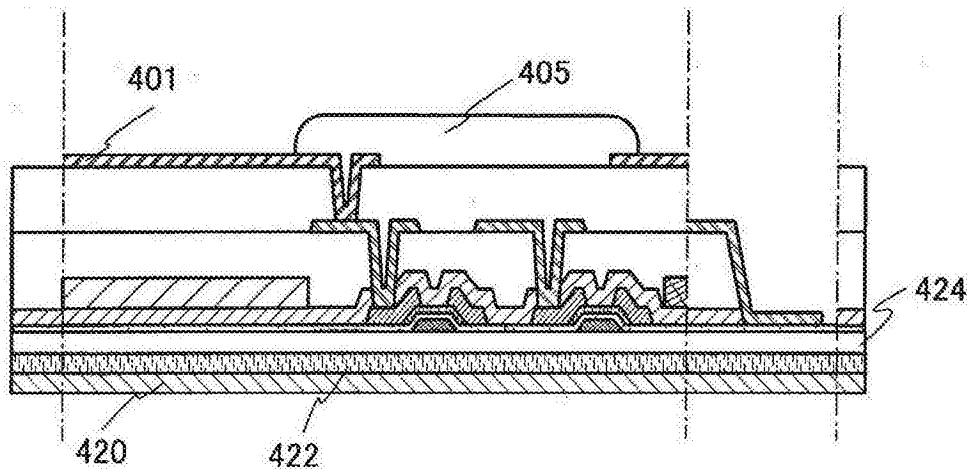


图16C

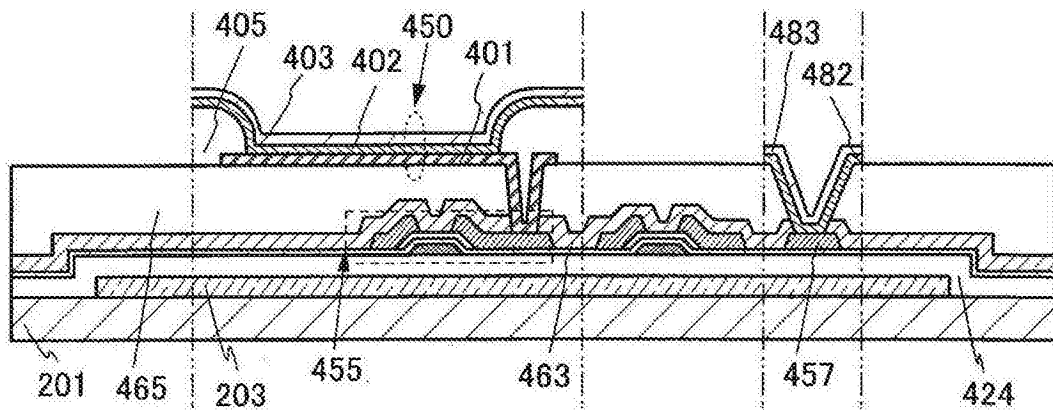


图17A

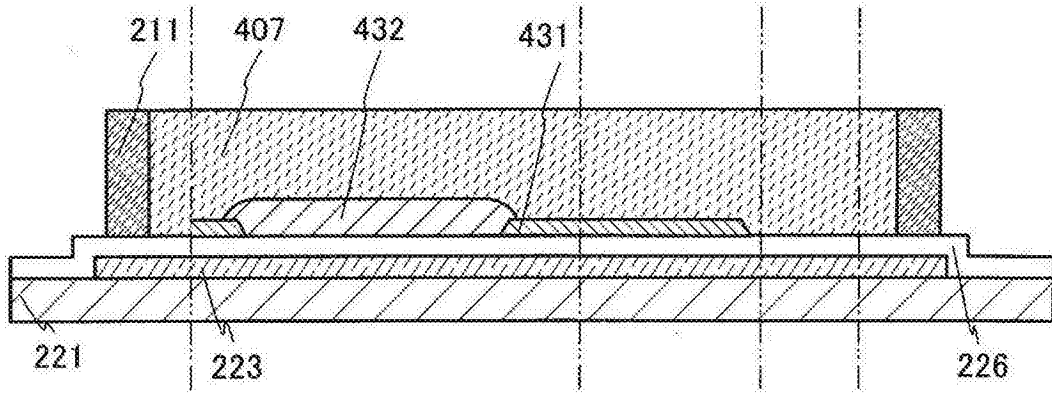


图17B

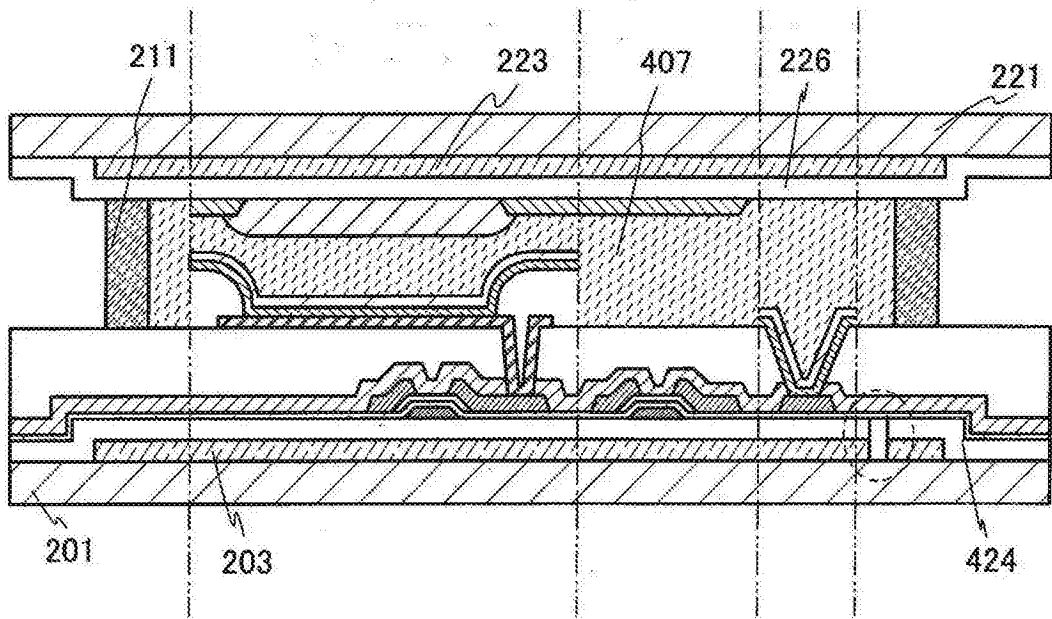


图17C

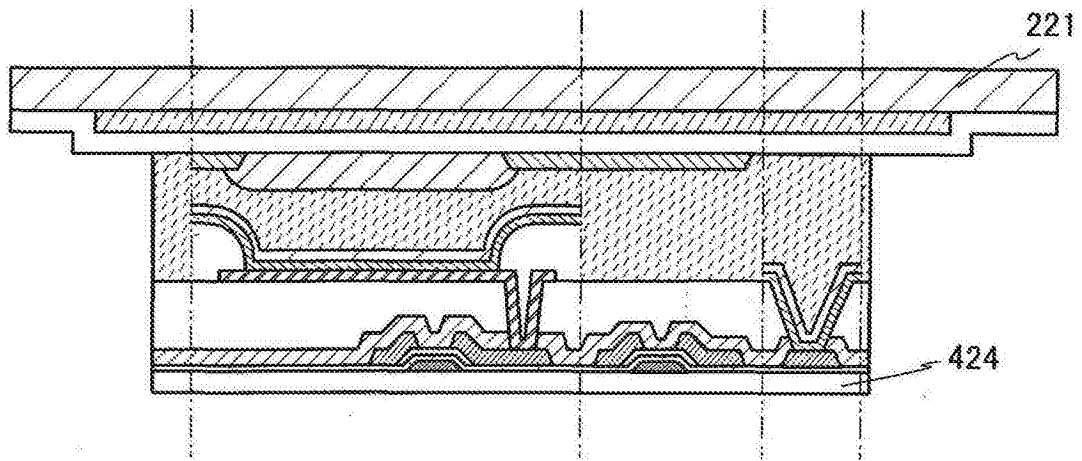


图18A

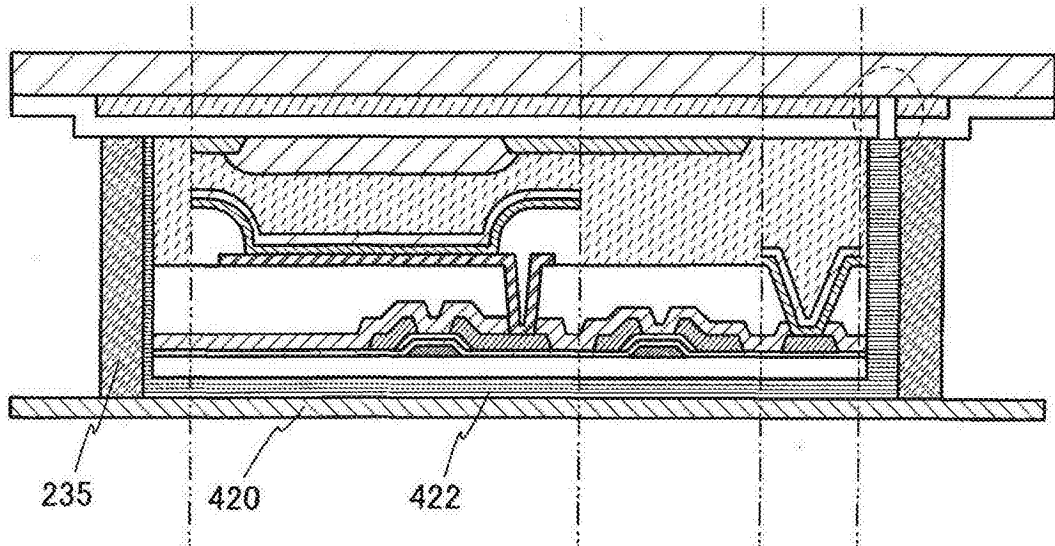


图18B

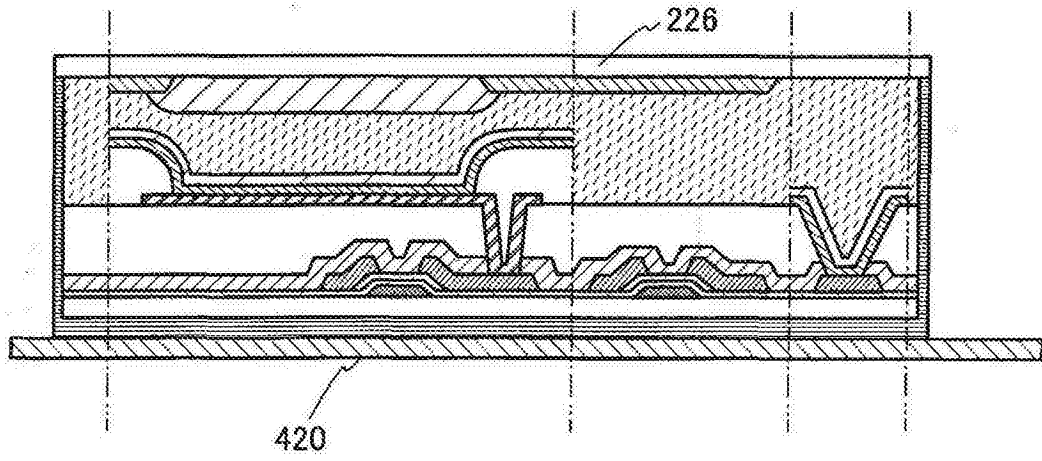


图18C

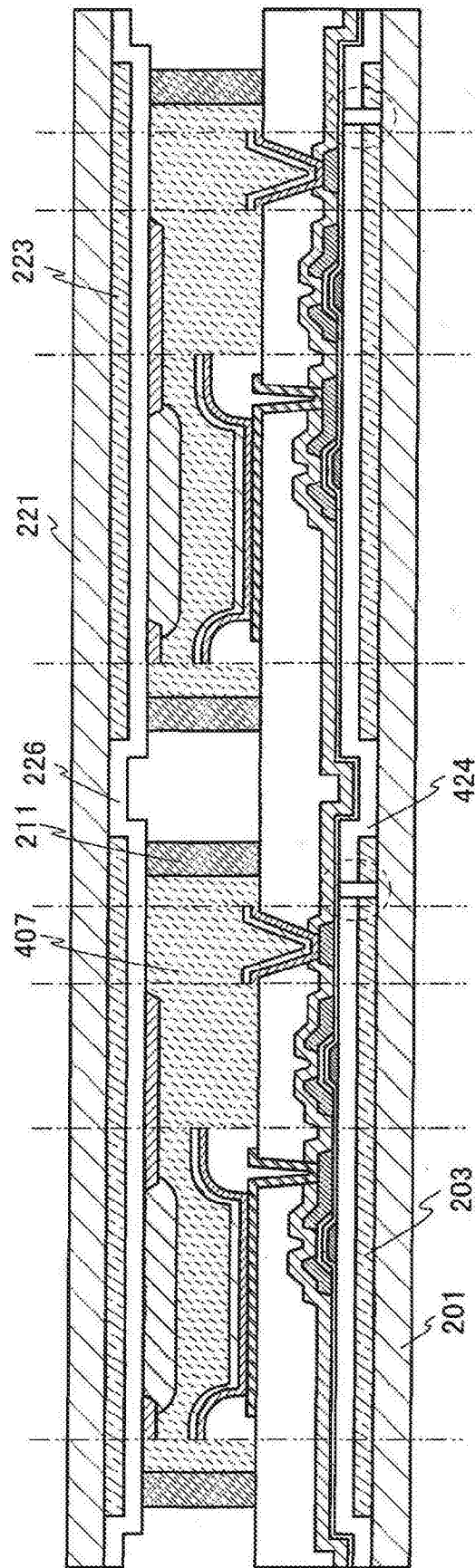


图19A

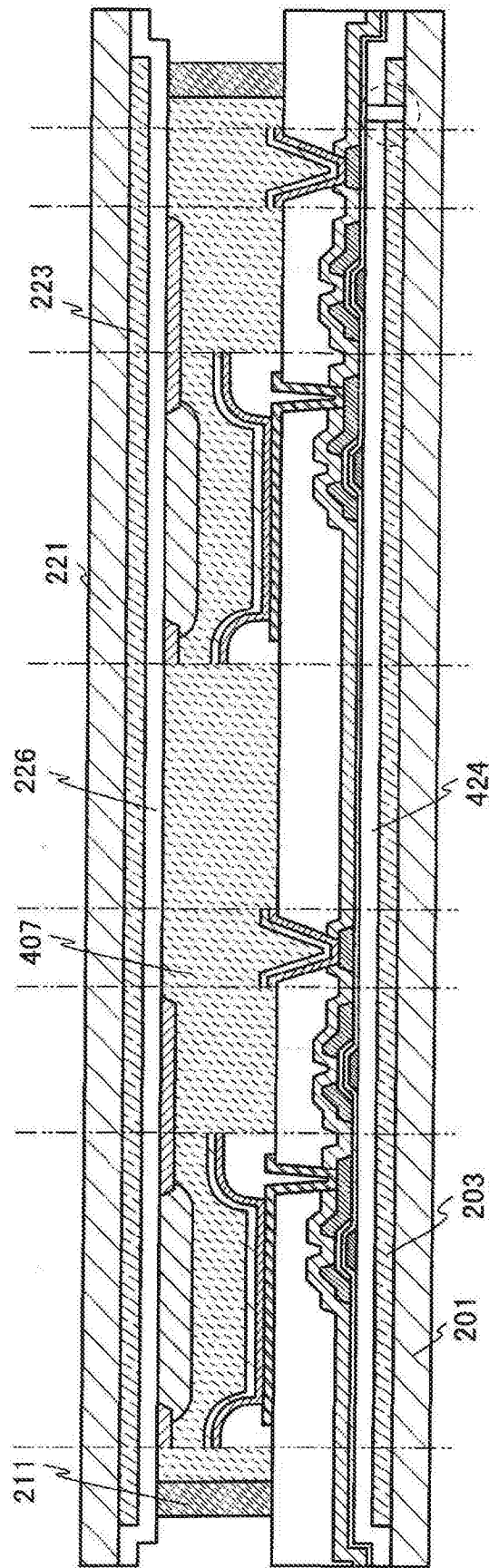


图19B

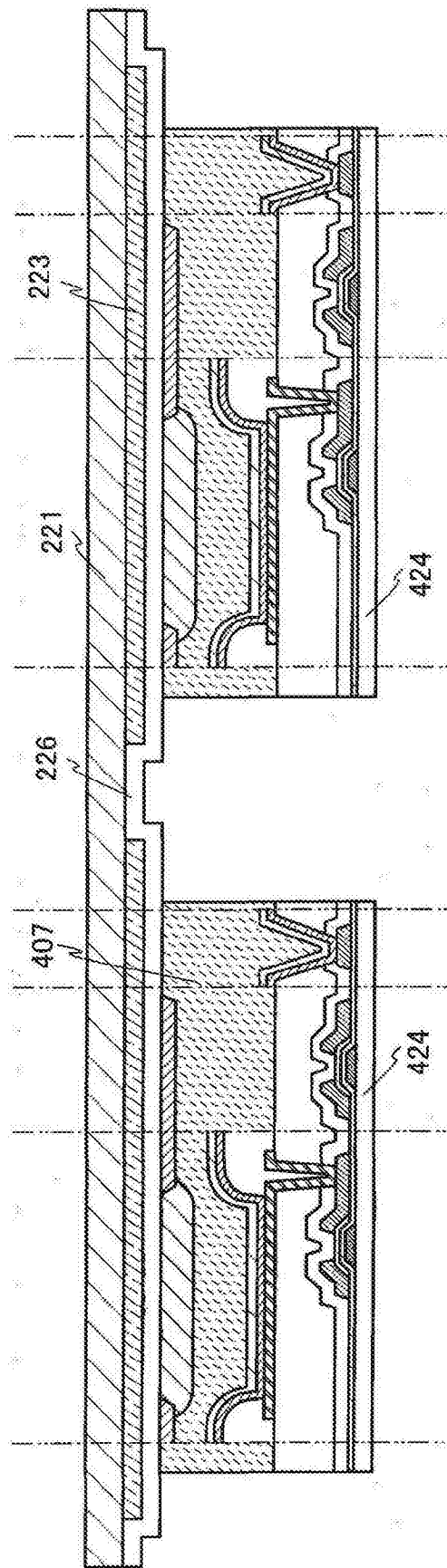


图20A

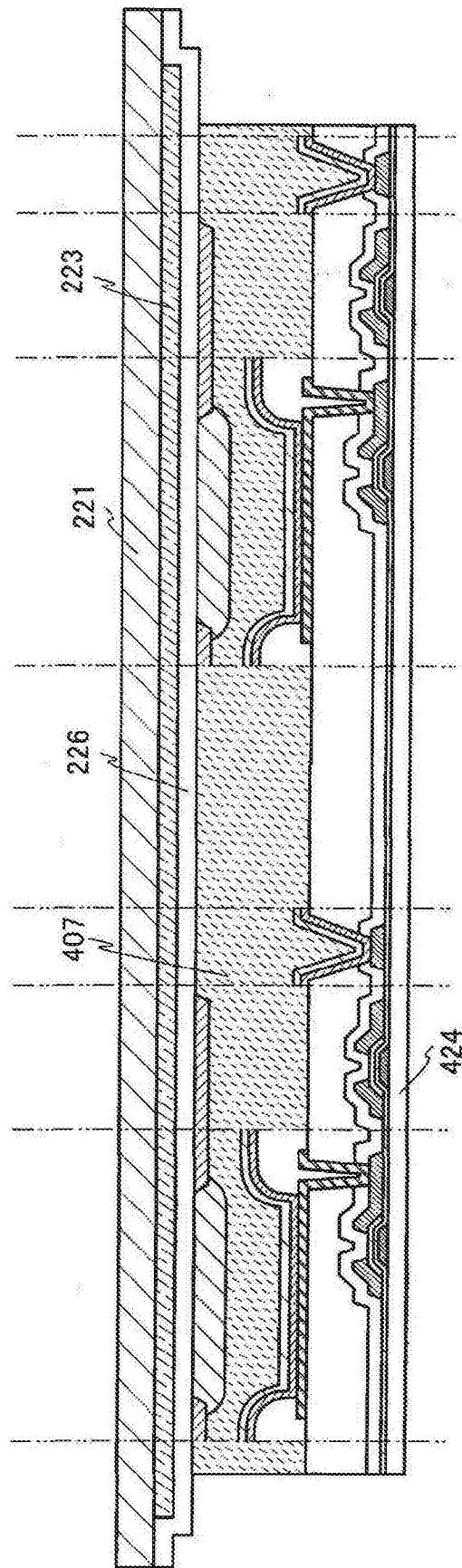


图20B

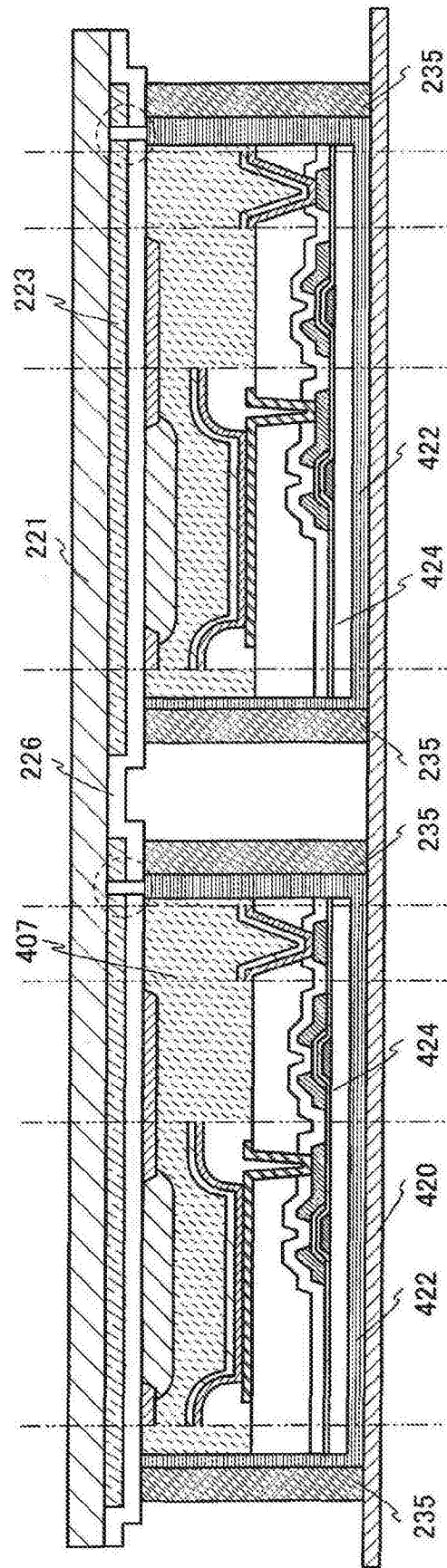


图21A

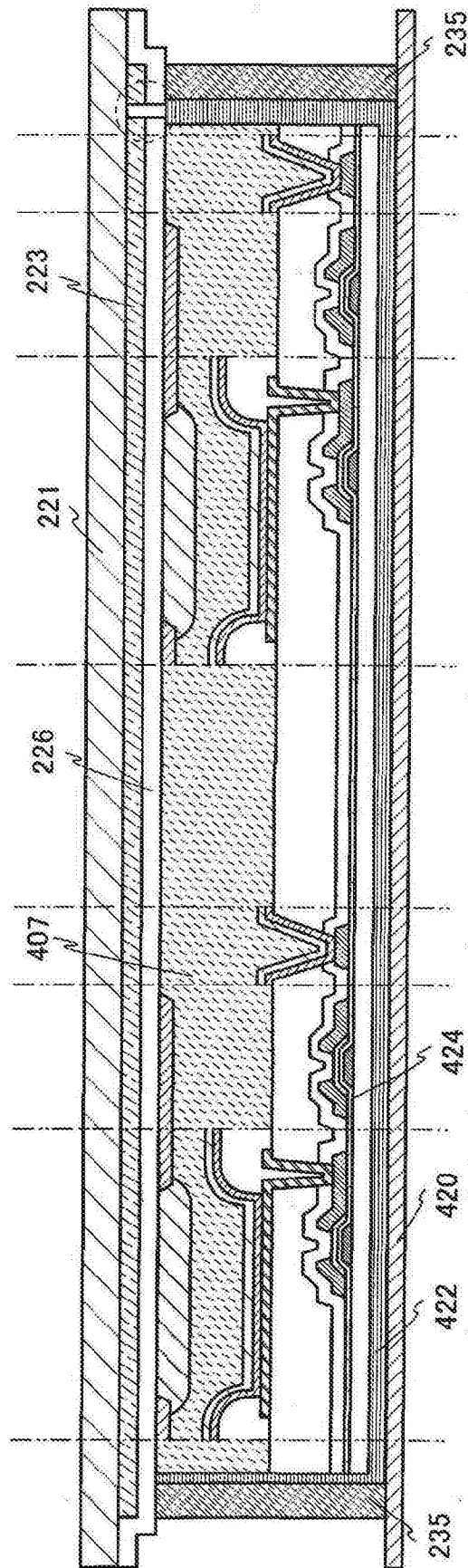


图21B

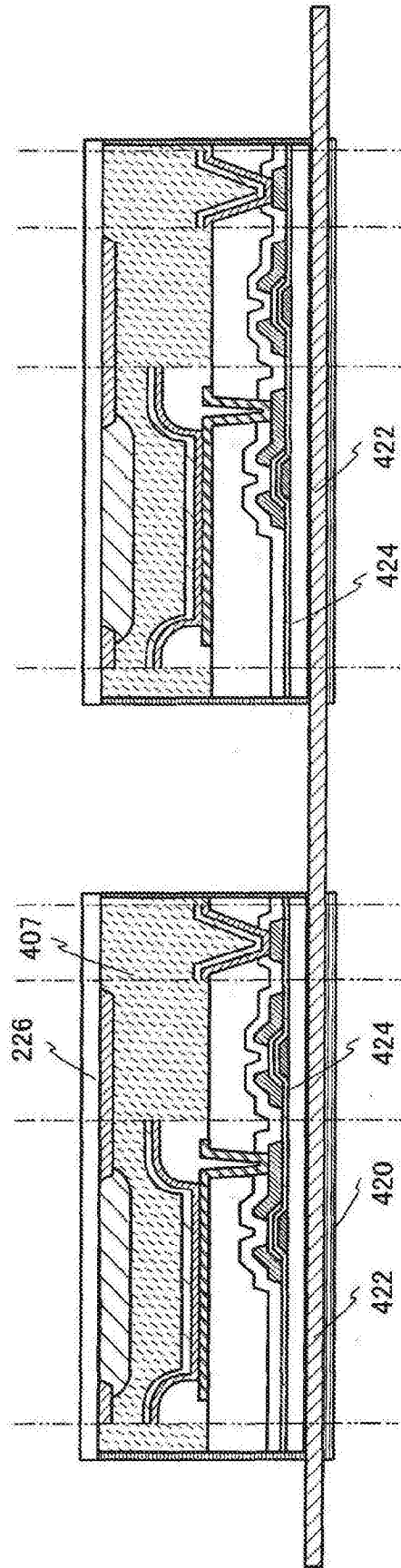


图22A

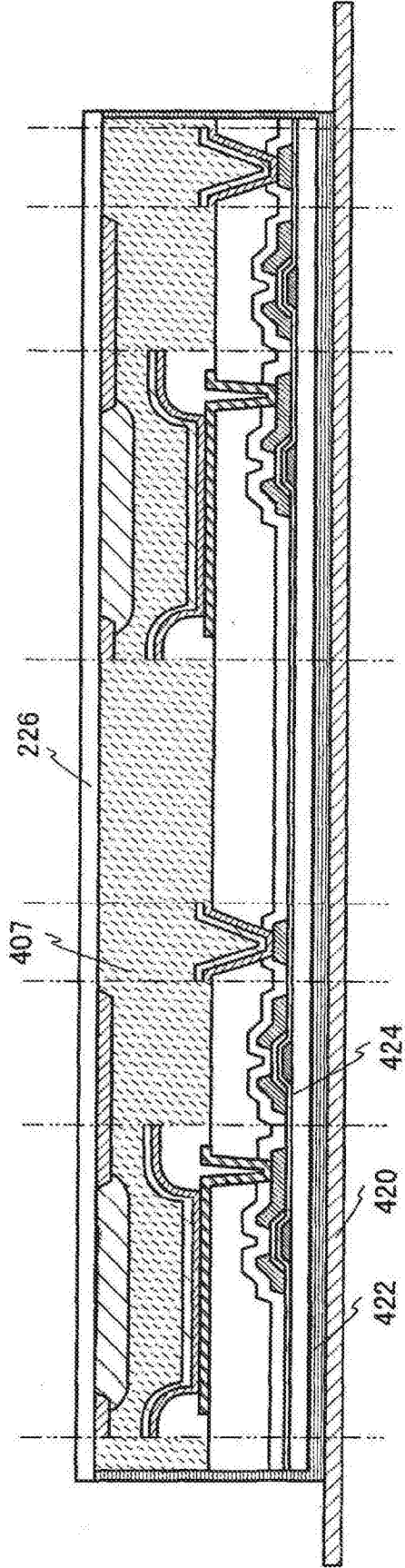


图22B

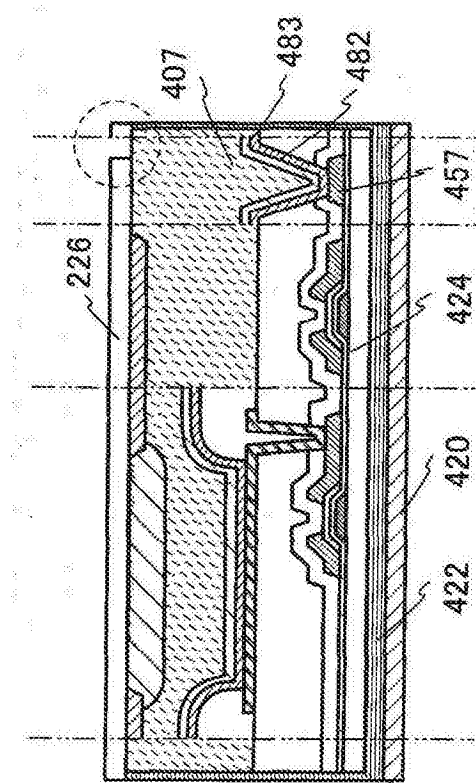


图23A

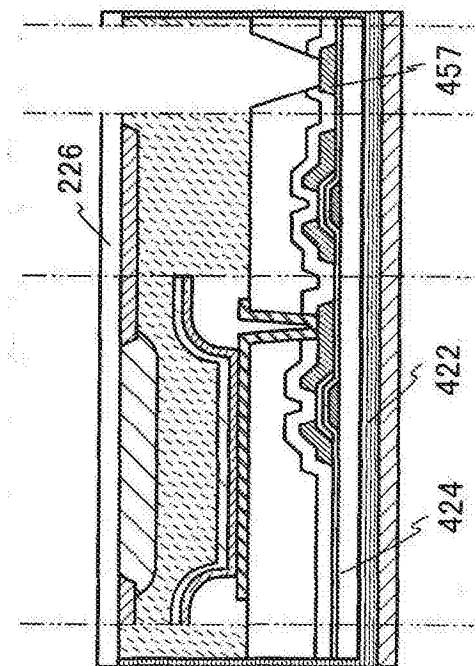


图23B

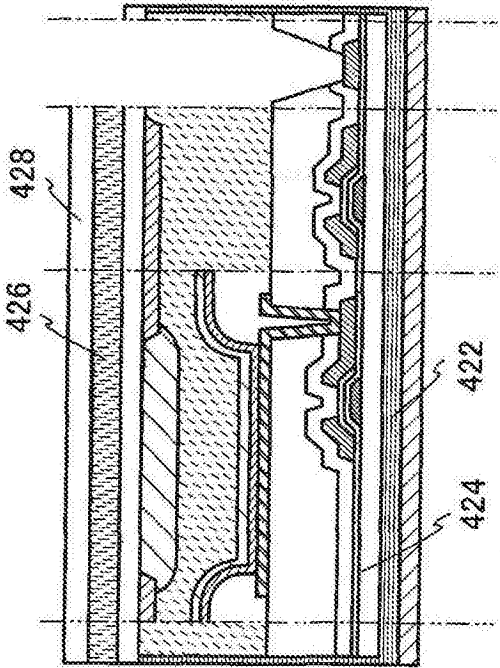


图23C

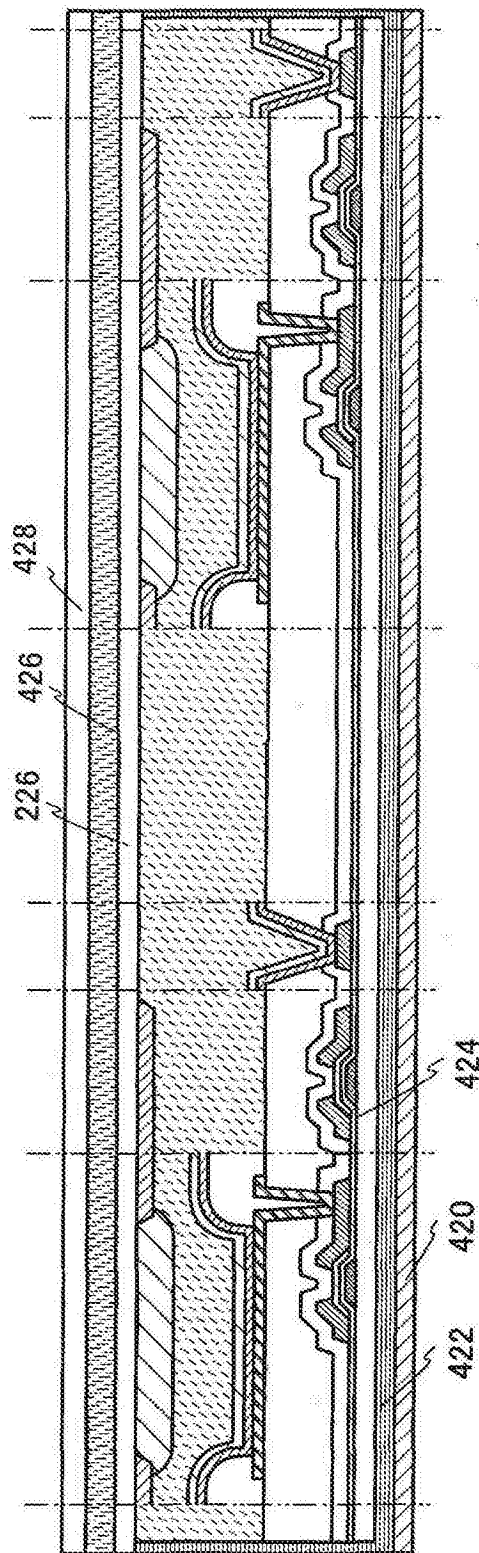


图24A

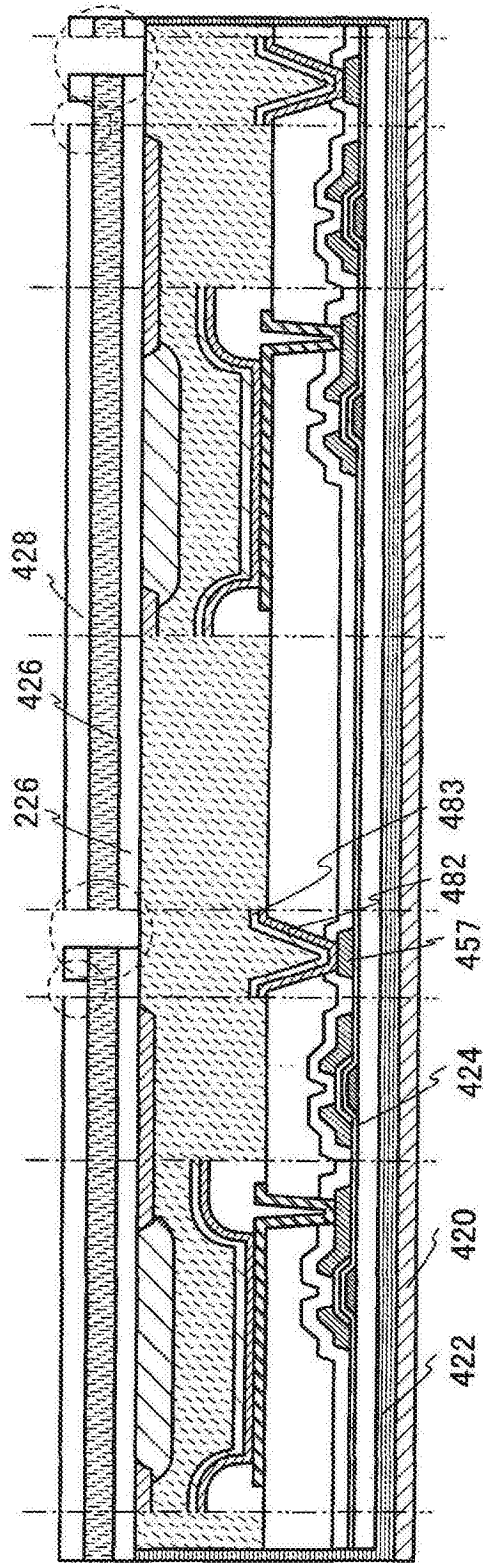


图24B

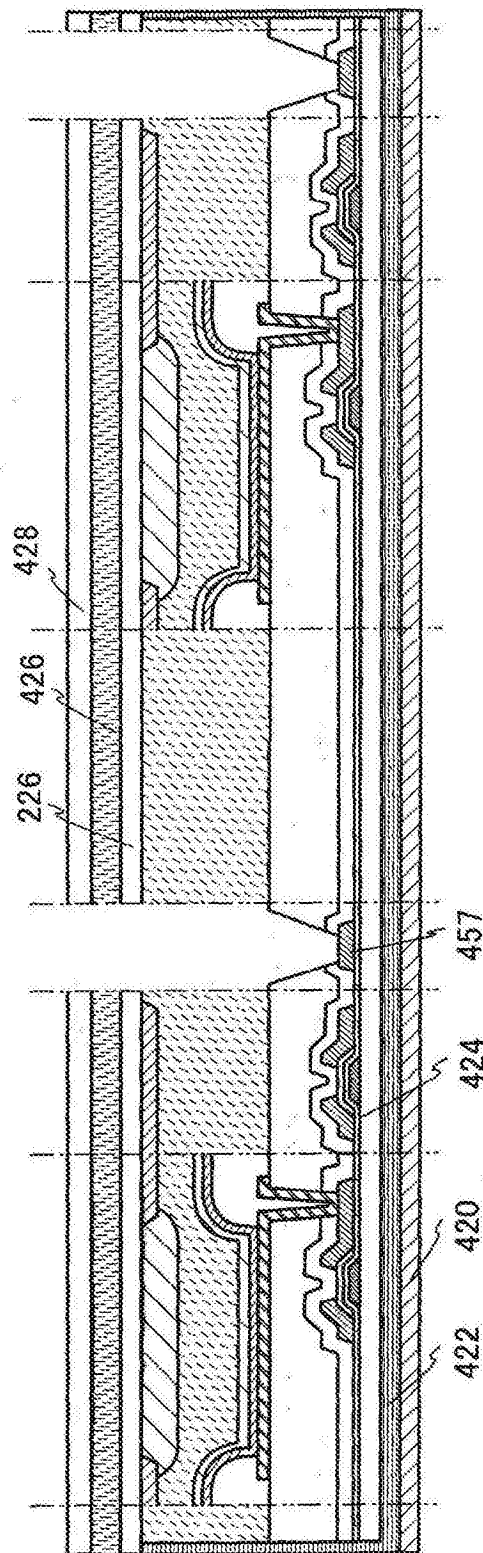


图25

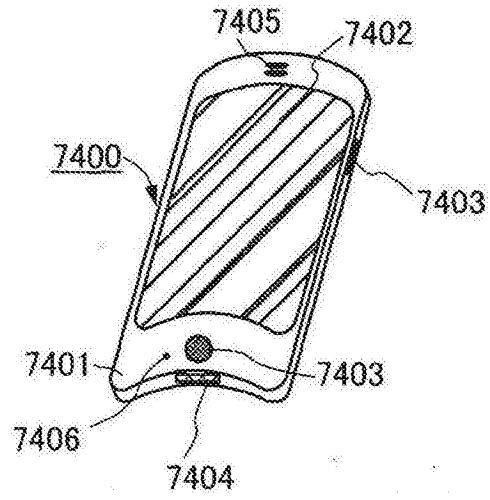


图26A

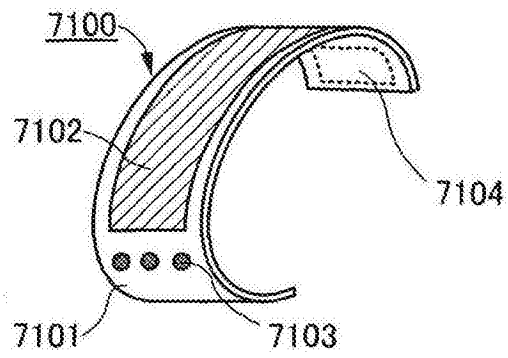


图26B

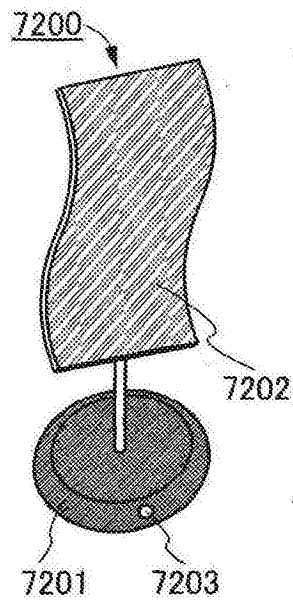


图26C

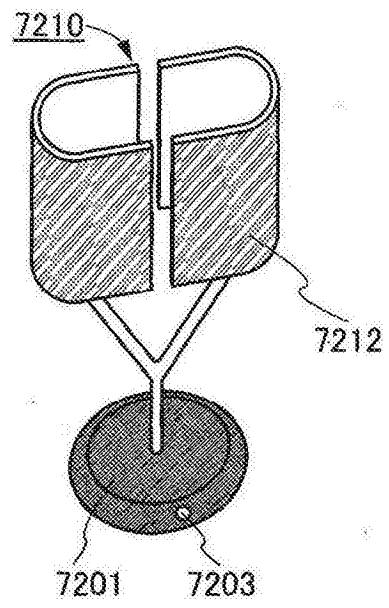


图26D

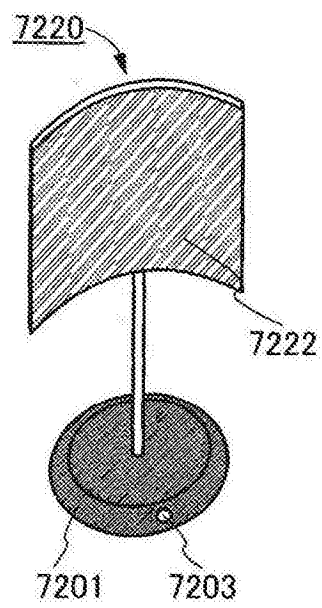


图26E

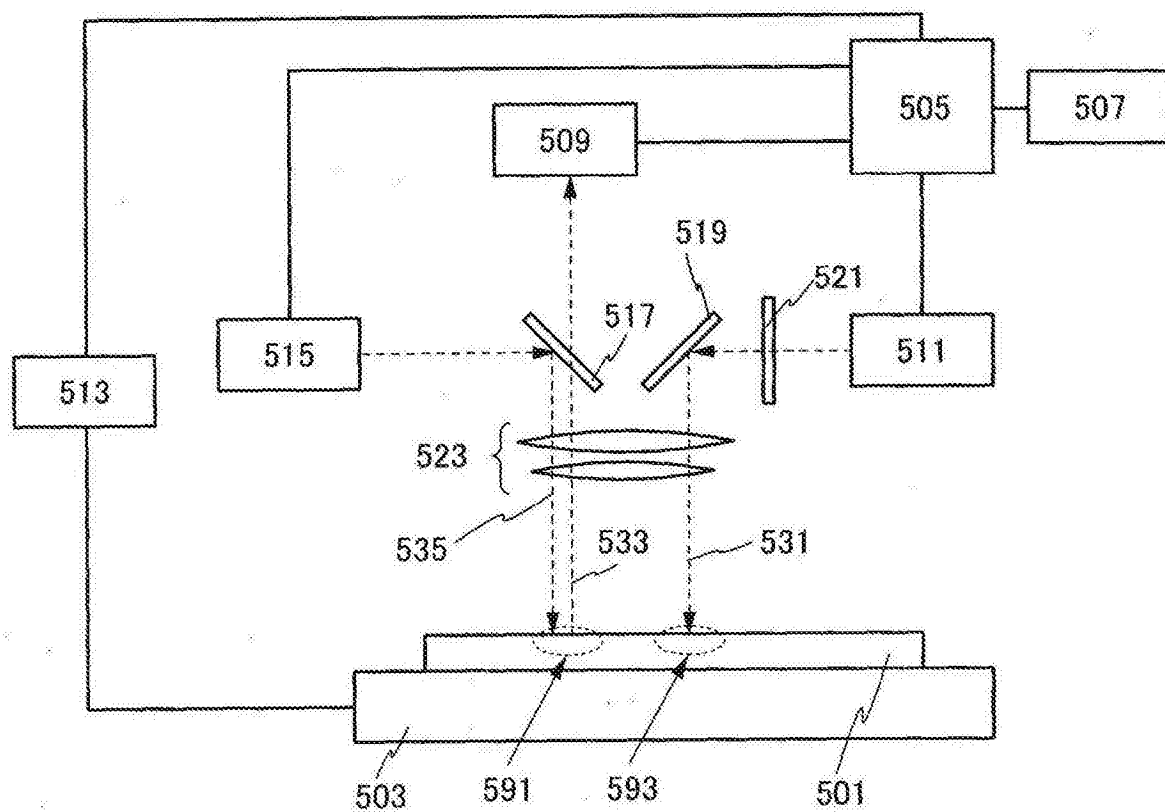
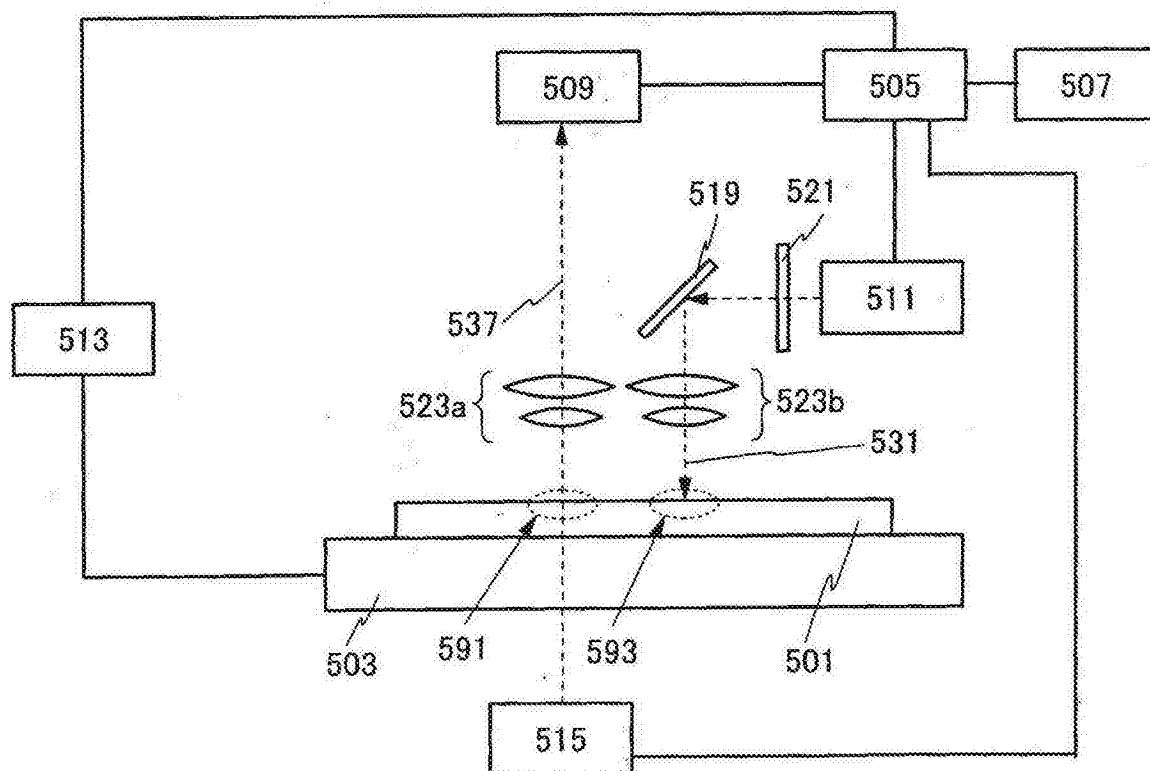


图 27A



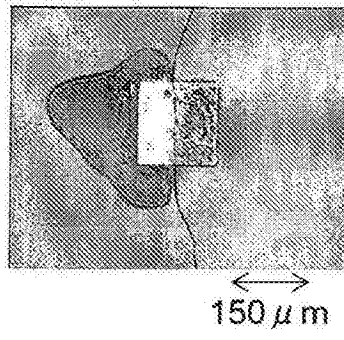


图28A

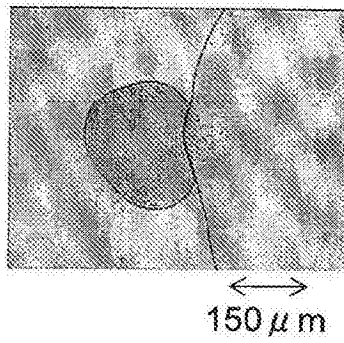


图28B

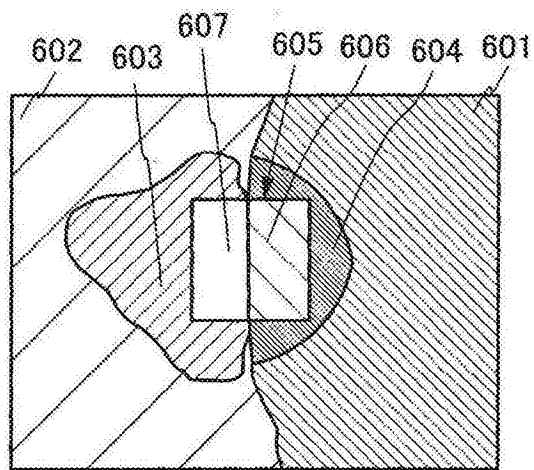


图29A

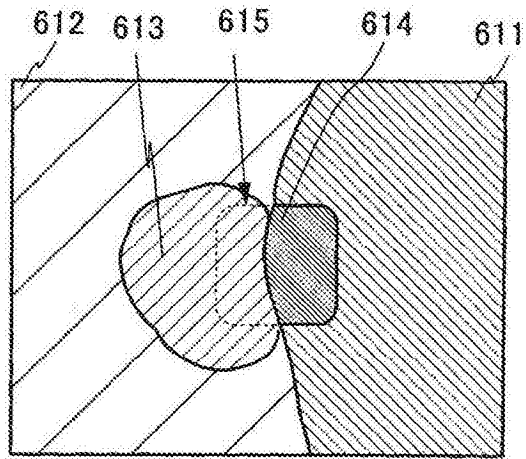


图29B

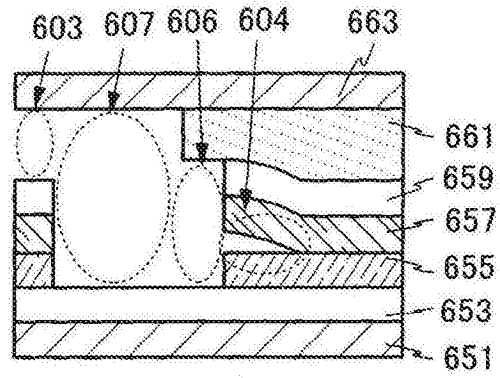


图29C

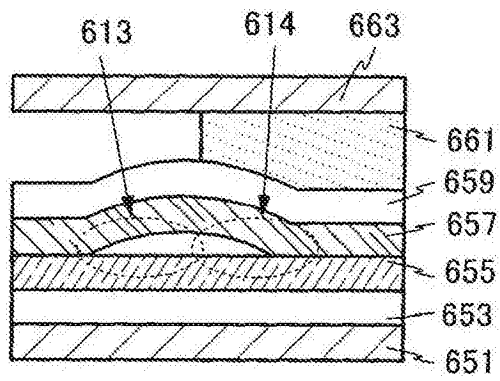


图29D

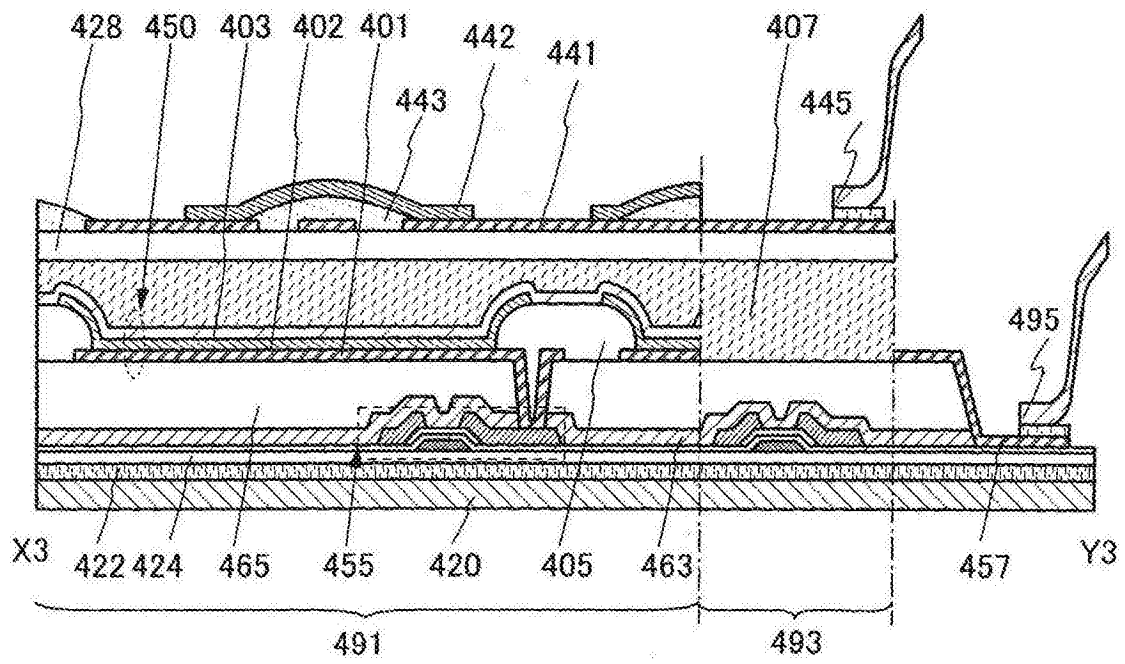


图30A

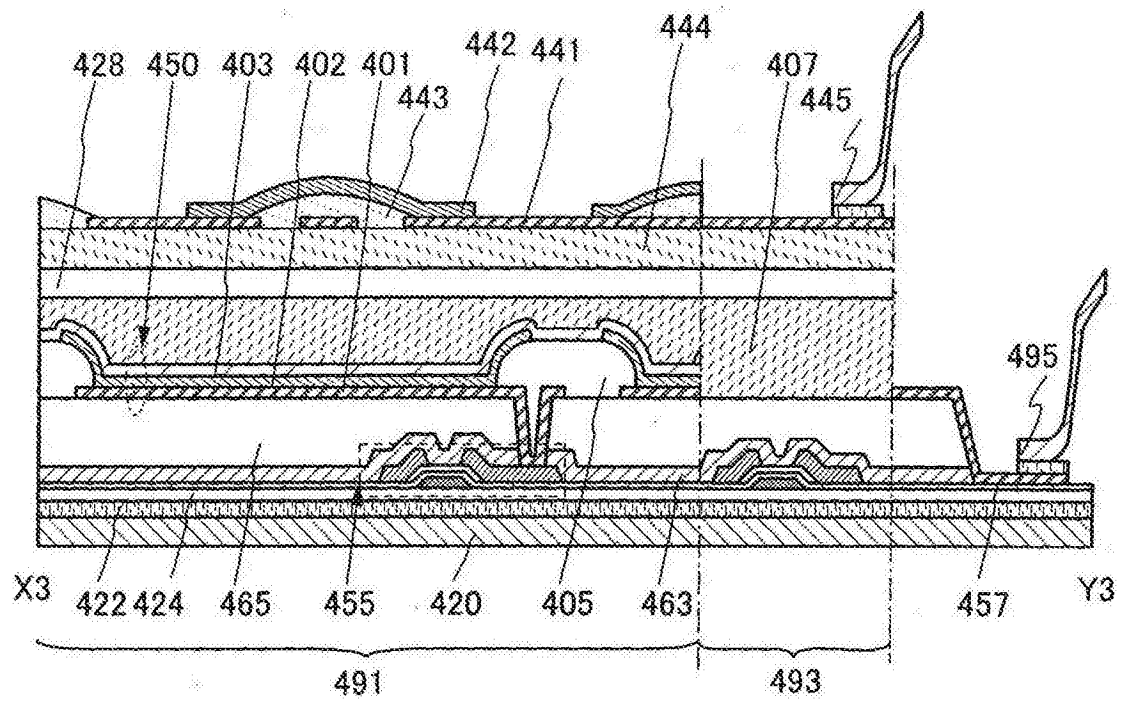


图30B

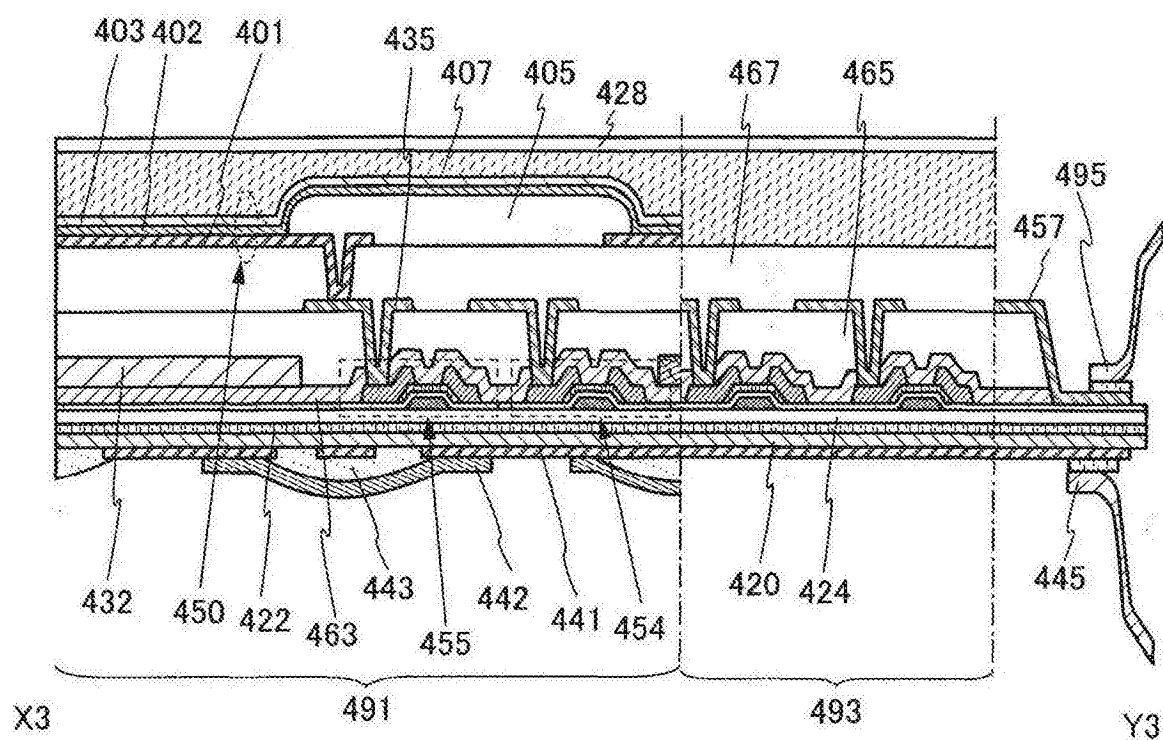


图31A

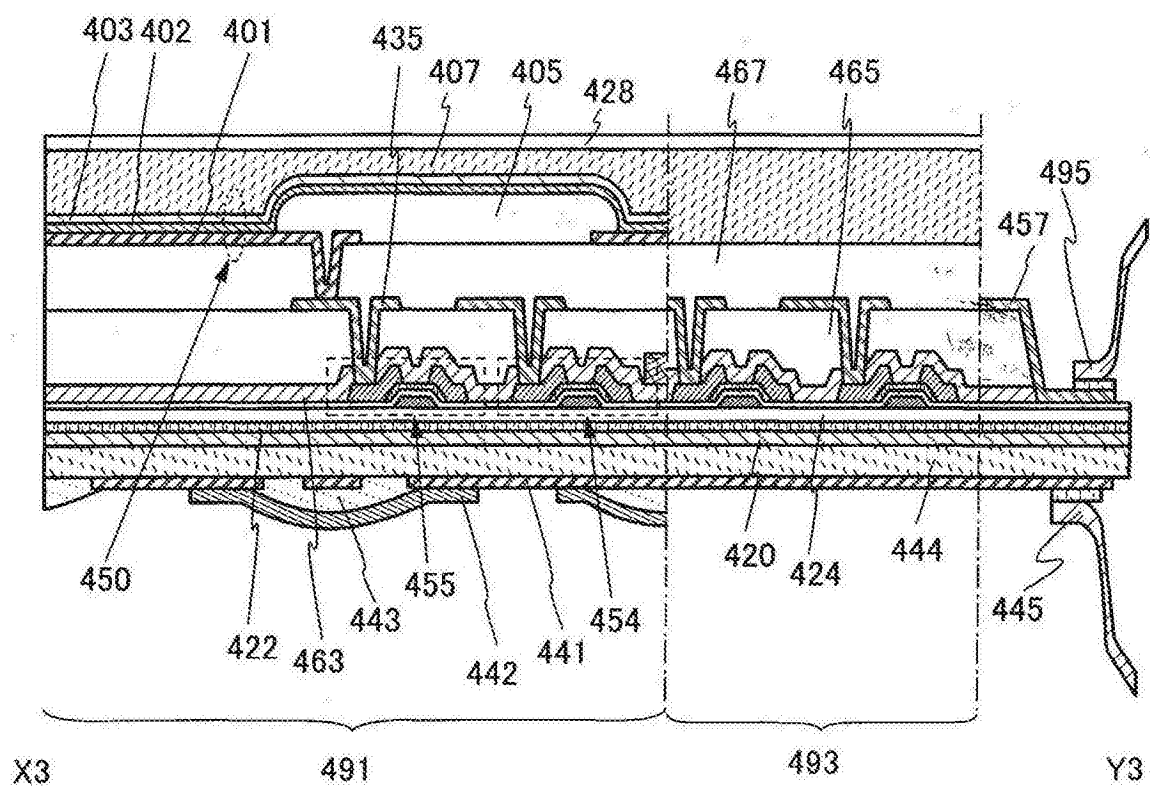


图31B

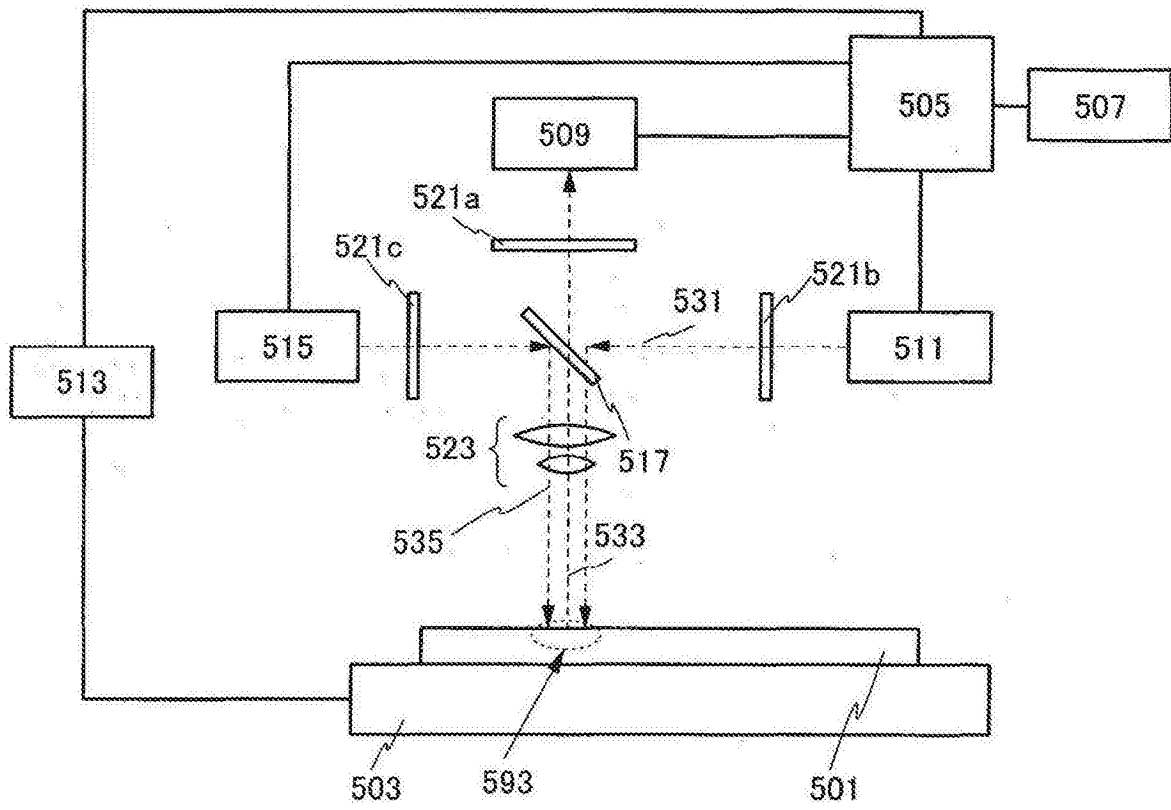


图32

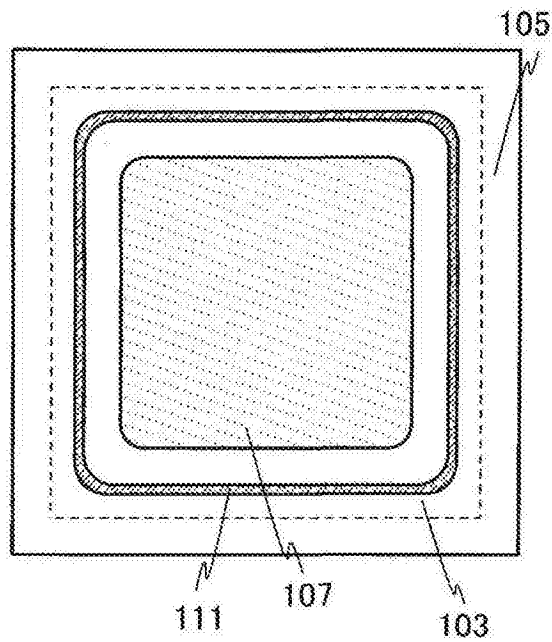


图33A

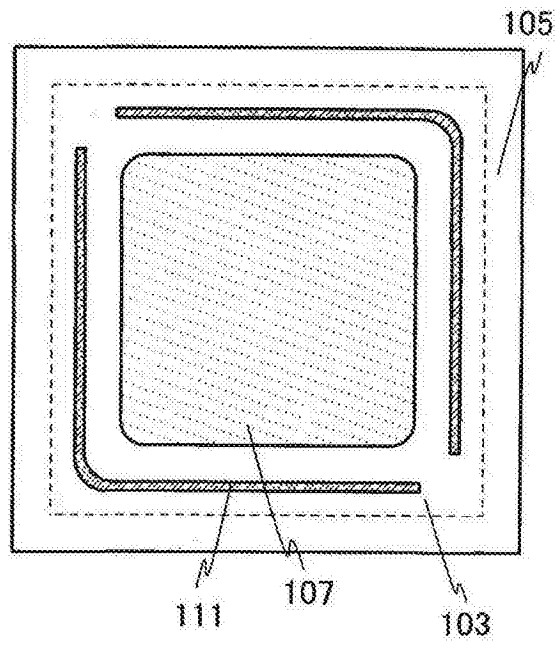


图33B

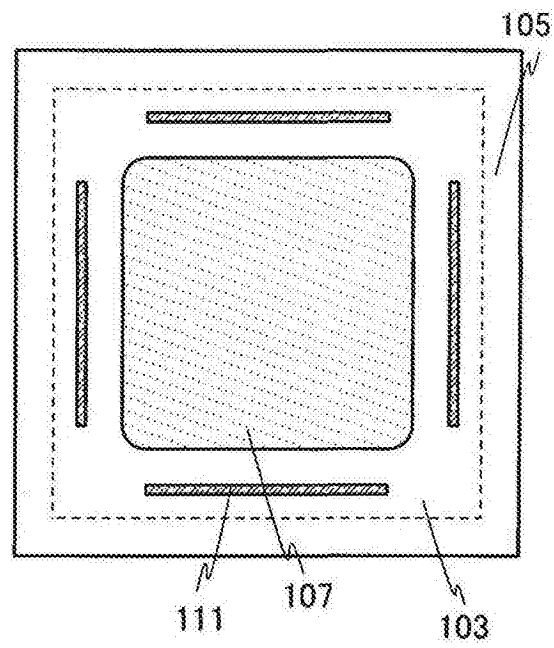


图33C

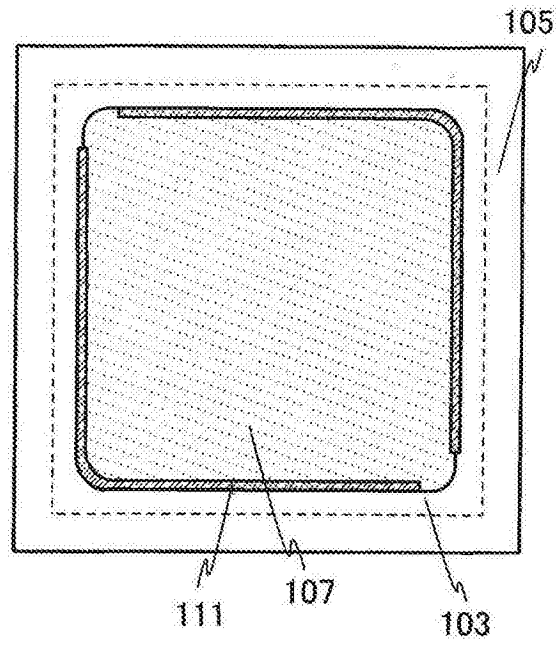


图33D

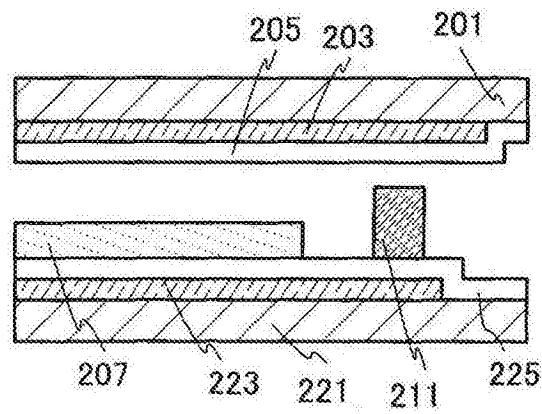


图34A

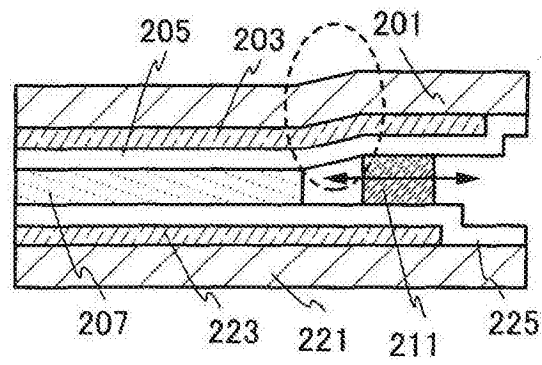


图34B

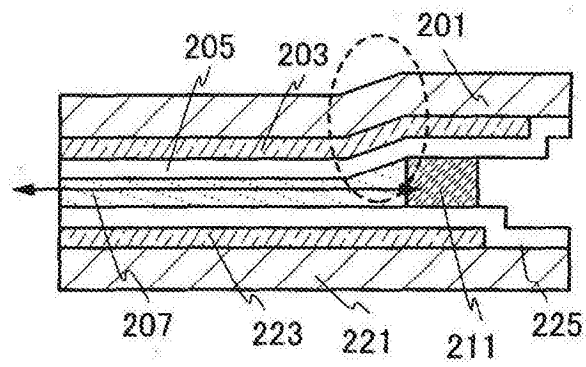


图34C

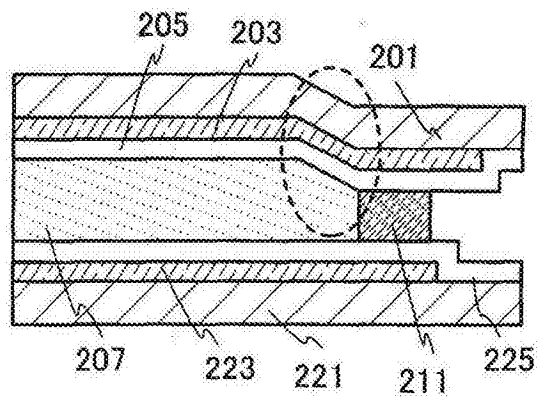


图34D