



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101740495 B

(45) 授权公告日 2014. 03. 12

(21) 申请号 200910246065. 3

US 2007/0196999 A1, 2007. 08. 23,

(22) 申请日 2009. 11. 18

US 2006/0068536 A1, 2006. 03. 30,

(30) 优先权数据

US 2007/0029554 A1, 2007. 02. 08,

2008-296369 2008. 11. 20 JP

CN 1638094 A, 2005. 07. 13,

CN 1638094 A, 2005. 07. 13,

(73) 专利权人 株式会社半导体能源研究所

审查员 王鹏飞

地址 日本神奈川县厚木市

(72) 发明人 江口晋吾 及川欣聪 片山雅博

中村亚美 门马洋平

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 朱海煜 徐予红

(51) Int. Cl.

H01L 21/78(2006. 01)

H01L 21/82(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101026163 A, 2007. 08. 29,

CN 101026163 A, 2007. 08. 29,

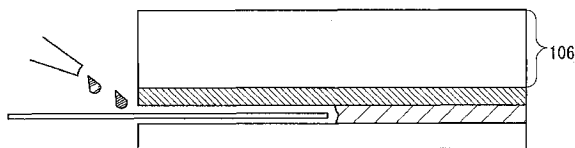
权利要求书1页 说明书13页 附图12页

(54) 发明名称

柔性半导体装置的制造方法

(57) 摘要

本发明涉及柔性半导体装置的制造方法。本发明的一个方式的目的之一在于当使半导体元件柔性化时,不损坏半导体元件地进行剥离。此外,本发明的一个方式的目的之一在于提供使剥离层和缓冲层的密接性变弱的技术。此外,本发明的一个方式目的之一在于提供不因剥离而在半导体元件中产生弯曲压力的技术。使用蚀刻液溶解剥离层来对隔着缓冲层形成在剥离层上的半导体元件进行剥离。或者,将薄膜插入剥离层的因接触于蚀刻液而溶解的区域,通过向剥离层的尚未溶解的区域移动薄膜来进行剥离。



1. 一种柔性半导体装置的制造方法,包括如下步骤:
在衬底上形成剥离层;
在所述剥离层上形成半导体元件;
在所述半导体元件上形成树脂层;
使用蚀刻液溶解所述剥离层;
将薄膜插入所述剥离层被溶解的区域;以及
通过向所述剥离层的尚未溶解的区域移动所述薄膜来从所述衬底分离所述半导体元件。
2. 根据权利要求1所述的柔性半导体装置的制造方法,其中所述薄膜包括聚对苯二甲酸乙二醇酯。
3. 根据权利要求1所述的柔性半导体装置的制造方法,其中所述蚀刻液是碱溶液。
4. 根据权利要求1所述的柔性半导体装置的制造方法,其中所述蚀刻液是氨-过氧化氢的混合溶液。
5. 根据权利要求1所述的柔性半导体装置的制造方法,其中所述树脂层包括紫外线固化树脂。
6. 根据权利要求1所述的柔性半导体装置的制造方法,其中所述剥离层包括金属材料。
7. 根据权利要求1所述的柔性半导体装置的制造方法,其中所述剥离层包括钨。
8. 一种柔性半导体装置的制造方法,包括如下步骤:
在衬底上形成剥离层;
在所述剥离层上形成半导体元件;
在所述半导体元件上形成树脂层;
通过以围绕所述半导体元件的方式照射激光,来在所述树脂层中形成槽;
沿着所述槽使用蚀刻液溶解所述剥离层;
将薄膜插入所述剥离层被溶解的区域;以及
通过向所述剥离层的尚未溶解的区域移动所述薄膜来从所述衬底分离所述半导体元件。
9. 根据权利要求8所述的柔性半导体装置的制造方法,其中所述薄膜包括聚对苯二甲酸乙二醇酯。
10. 根据权利要求8所述的柔性半导体装置的制造方法,其中所述蚀刻液是碱溶液。
11. 根据权利要求8所述的柔性半导体装置的制造方法,其中所述蚀刻液是氨-过氧化氢的混合溶液。
12. 根据权利要求8所述的柔性半导体装置的制造方法,其中所述树脂层包括紫外线固化树脂。
13. 根据权利要求8所述的柔性半导体装置的制造方法,其中所述剥离层包括金属材料。
14. 根据权利要求8所述的柔性半导体装置的制造方法,其中所述剥离层包括钨。

柔性半导体装置的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种柔性半导体装置的制造方法。

[0002] 注意,在本说明书中半导体装置是指能够通过利用半导体特性而工作的所有装置,因此使用液晶、电致发光(EL)等的显示装置、半导体电路以及电子设备都是半导体装置。

背景技术

[0003] 近年来,半导体装置制造技术迅速发展,尤其是薄型化、柔性化引人注目。

[0004] 作为柔性半导体装置的制造方法,已开发出在玻璃衬底或石英衬底等基材上制造出薄膜晶体管(TFT)等的半导体元件之后将半导体元件从基材转置到其他基材(例如柔性基材)的技术。为了将半导体元件转置到其他基材,需要从制造半导体元件时所使用的基材分离半导体元件的工序。

[0005] 以下举出作为使半导体装置,尤其是发光装置通过剥离工序实现柔性化的方法。

[0006] 第一方法是在进行剥离及转置之后形成EL层的方法。例如,在形成有剥离层的TFT衬底的上表面涂敷成为支撑体的剥离辅助用树脂。接着,通过形成剥离的开端,剥离当制造TFT时使用的衬底。接着,将柔性衬底贴附到剥离面,并去除剥离辅助用树脂。接着,在TFT的上方形成EL层,并进行密封。

[0007] 第二方法是在剥离之后在剥离面上形成电极、隔壁、EL层等的方法。例如,在形成有剥离层的TFT衬底的上表面涂敷成为支撑体的剥离辅助用树脂。接着,通过形成剥离的开端,剥离当制造TFT时使用的衬底。接着,在剥离面上形成接触孔,以与TFT的漏极电连接的方式形成氧化铟氧化锡(ITO:Indium Tin Oxide)膜并进行构图来形成电极。然后,形成隔壁、EL层,并通过贴附薄膜等来进行密封。通过采用该方法,可以得到在下表面上贴附有薄膜,并在上表面上形成有剥离辅助用树脂的发光装置。

[0008] 第三方法是在形成电极、EL层、剥离辅助用树脂等之后,进行剥离的方法。

[0009] 在第一方法中由于需要剥离辅助用树脂的涂敷及去除,因此会增加这部分的工序。在第二方法中由于对柔性化的衬底至少需要进行三次(接触孔的形成、ITO的构图、隔壁的形成)的光刻工序,因此技术难度大。从而,可以说与第一及第二方法相比,第三方法是工序数少而适合批量生产的方法。

[0010] 作为从当制造以发光元件为代表的半导体元件时使用的基材剥离半导体元件的方法,有设置剥离层并以剥离层为起点剥离半导体元件的方法。首先,在基材上设置剥离层,在其上制造半导体元件膜。然后,通过施加物理性力量,从剥离层剥离半导体元件膜。像这样进行剥离,使半导体元件柔性化。

[0011] 例如,在专利文献1中公开了使用以下所示那样的激光烧蚀的剥离技术。在衬底上设置由非晶硅等形成的分离层,并在分离层上设置由薄膜元件形成的被剥离层,然后使用接合层将被剥离层接合在转置体上。通过激光照射使分离层烧蚀来在分离层中产生剥离。

[0012] 此外,在专利文献 2 中公开了利用人的手等物理性力量进行剥离的技术。在专利文献 2 中,在衬底和氧化物层之间形成金属层,利用氧化物层和金属层的界面的结合较弱的特点,使氧化物层和金属层的界面产生剥离,来使被剥离层与衬底分离。

[0013] 当利用人的手等物理性力量进行剥离时,需要使被剥离层弯曲,以便以剥离层为起点从基材剥离被剥离层。接着剥离层而形成的被剥离层是形成有包括薄膜晶体管(TFT)、布线、层间膜等的半导体元件的膜,它是厚度为 10 μm 左右的非常脆弱的膜。当对半导体元件施加弯曲压力时,在被剥离层中容易发生膜破碎或裂缝,而这会频频导致损坏半导体元件的缺陷。

[0014] 当进行剥离时,优先剥离形成在基材上的剥离层及被剥离层中密接性最弱的部分。从而,为了不使构成被剥离层的叠层膜剥离,而在基材和剥离层的界面、剥离层和被剥离层的界面或在剥离层内部开始剥离,这样就需要使在包括从基材到被剥离层的叠层体中基材和剥离层的界面或剥离层和被剥离层的界面的密接性为最弱。

[0015] 此外,当剥离层是叠层膜时,即使构成剥离层的各个膜的界面的密接性最弱,也可以在基材和剥离层的界面、剥离层和被剥离层的界面或剥离层内部进行剥离。

[0016] 但是,如果基材和剥离层的密接性、剥离层和被剥离层的密接性或剥离层内的各个膜之间的密接性太弱,在不应该进行剥离的工序中(在剥离工序以外的工序中)有因膜的应力而产生剥离的可能性。从而,在进行剥离工序之前,使剥离层保持一定程度的密接性,并通过在剥离工序中进行某种处理,有意图地降低剥离层的密接性的工序是优选的。

[0017] [专利文献 1] 日本申请专利公开平 10-125931 号公报

[0018] [专利文献 2] 日本申请专利公开 2003-174153 号公报

[0019] 若在剥离层上隔着缓冲层制造作为被剥离层的半导体元件,并只剥离半导体元件而转置来获得柔性半导体装置时,会在半导体元件的内部产生剥离。这是因为与剥离层和缓冲层的密接性相比,半导体元件内的膜和膜之间的密接性较弱,而造成应该被剥离的剥离层和缓冲层之间在进行剥离之前半导体元件内的膜和膜之间先开始剥离的缘故。

[0020] 通过改变半导体元件的制造方法、使用的材料,或在剥离工序中施加热或压力,虽然有可能提高半导体元件内的膜和膜之间的密接性,但是很难期待显著的效果。由此,需要使剥离层和缓冲层的密接性变弱的技术。

[0021] 此外,需要不因剥离在元件中产生弯曲压力。

发明内容

[0022] 本发明的一个方式是如下方式:使用蚀刻液溶解剥离层来使剥离层和缓冲层的密接性变弱,以不在半导体元件中产生弯曲压力的方式对在剥离层上隔着缓冲层形成的半导体元件进行剥离。

[0023] 此外,本发明的一个方式包括通过激光照射形成描画线以使蚀刻液容易接触于剥离层的结构。注意,描画线是指通过照射激光来描画的槽。

[0024] 此外,本发明的一个方式是如下方式:将薄膜插入通过接触于蚀刻液来溶解剥离层的区域,并向剥离层的尚未溶解的区域移动薄膜,而不在半导体元件中产生弯曲压力地进行剥离。

[0025] 本发明的一个方式有如下特征:在衬底上形成剥离层,在剥离层上形成缓冲层,在

缓冲层上形成半导体元件,在半导体元件上形成树脂层,使用蚀刻液溶解剥离层,将薄膜插入剥离层被溶解的区域,向剥离层的尚未溶解的区域移动薄膜,不在半导体元件中产生弯曲压力地将衬底与半导体元件分离。

[0026] 本发明的一个方式有如下特征:在衬底上形成第一缓冲层,在第一缓冲层上形成剥离层,在剥离层上形成第二缓冲层,在第二缓冲层上形成半导体元件,在半导体元件上形成树脂层,使用蚀刻液溶解剥离层,将薄膜插入剥离层被溶解的区域,向剥离层的尚未溶解的区域移动薄膜,不在半导体元件中产生弯曲压力地将衬底与半导体元件分离。

[0027] 本发明的一个方式有如下特征:在衬底上形成剥离层,在剥离层上形成缓冲层,在缓冲层上形成半导体元件,在半导体元件上形成树脂层,以围绕半导体元件的方式照射激光,在缓冲层及树脂层中形成描画线,沿着描画线使用蚀刻液溶解剥离层,将薄膜插入剥离层被溶解的区域,向剥离层的尚未溶解的区域移动薄膜,不在半导体元件中产生弯曲压力地将衬底与半导体元件分离。

[0028] 本发明的一个方式有如下特征:在衬底上形成第一缓冲层,在第一缓冲层上形成剥离层,在剥离层上形成第二缓冲层,在第二缓冲层上形成半导体元件,在半导体元件上形成树脂层,以围绕半导体元件的方式照射激光,在第一缓冲层、第二缓冲层以及树脂层中形成描画线,沿着描画线使用蚀刻液溶解剥离层,将薄膜插入剥离层被溶解的区域,向剥离层的尚未溶解的区域移动薄膜,不在半导体元件中产生弯曲压力地将衬底与半导体元件分离。

[0029] 当采用现有的方法制造半导体装置时,不能对整个面进行剥离,但是本发明能在玻璃衬底上形成半导体元件并对整个面进行剥离,而可以实现柔性化。此外,由于使剥离层溶解,因此可以使剥离层和缓冲层的密接性变弱,而可以不在半导体元件中产生弯曲压力地进行剥离。另外,与其他剥离工序相比,可以实现工序数的减少及对准工序的简易化。

[0030] 再者,通过将薄膜插入剥离层被溶解的区域,并向剥离层的尚未溶解的区域移动薄膜,可以不在半导体元件中产生弯曲压力地效率更好地进行剥离。

[0031] 此外,当产生剥离时,因静电的放电(静电放电:Electro Static Discharge)的影响会导致半导体元件等的损坏,但是由于使用了蚀刻液,因此可以防止静电放电损坏。

附图说明

[0032] 图 1A 至 1D 是说明实施方式 1 的图;

[0033] 图 2A 至 2D 是说明实施方式 2 的图;

[0034] 图 3A 至 3D 是说明实施方式 4 及实施例 2 的图;

[0035] 图 4A 至 4D 是说明实施方式 4 及实施例 2 的图;

[0036] 图 5A 和 5B 是说明实施方式 4 及实施例 2 的图;

[0037] 图 6A 和 6B 是说明实施方式 4 及实施例 2 的图;

[0038] 图 7A 和 7B 是说明实施方式 4 及实施例 2 的图;

[0039] 图 8A 和 8B 是说明实施方式 4 及实施例 2 的图;

[0040] 图 9A 和 9B 是说明实施方式 4 及实施例 2 的图;

[0041] 图 10A 和 10B 是说明实施例 4 的图;

[0042] 图 11A 和 11B 是说明实施例 5 的图;

[0043] 图 12A 和 12B 是说明实施例 3 的图。

具体实施方式

[0044] 下面,参照附图详细地说明本发明的实施方式。注意,本发明不局限于以下说明,本领域的技术人员可以很容易地理解一个事实就是,其方式和详细内容可以在不脱离本发明的宗旨及其范围的情况下被变换为各种各样的形式。因此,本发明不应该被解释为限定在以下所示的实施方式所记载的内容中。

[0045] 实施方式 1

[0046] 在本实施方式中说明柔性半导体装置的制造方法(尤其是剥离工序)。

[0047] 图 1A 示出进行剥离之前的元件结构。在衬底 100 上形成有剥离层 101 及半导体元件层 102。在半导体元件层 102 上形成有紫外线固化树脂 103。

[0048] 剥离层 101 由金属材料形成。作为金属材料优选使用可以在碱溶液中溶解的材料。作为这种金属材料的一例,可以使用钨(W)、钛(Ti)、铝(Al)或锡(Sn)。可以通过溅射法、等离子体CVD法、涂敷法、印刷法等,在衬底 100 上形成用作剥离层 101 的钨(W)、钛(Ti)、铝(Al)或锡(Sn)的膜。

[0049] 半导体元件层 102 包括薄膜晶体管(TFT)等。薄膜晶体管可以采用任何形状,此外可以使用任何方法制造。

[0050] 接着,使用蚀刻液 104 溶解剥离层 101(图 1B)。作为蚀刻液 104 使用碱溶液。碱溶液优选使用可以将用于剥离层 101 的金属材料溶解(可以蚀刻)的材料。作为这种碱溶液的一例,可以举出氨-过氧化氢的混合溶液、TMAH(四甲基氢氧化铵)、TMAH-过氧化氢的混合溶液等。

[0051] 当作为剥离层 101 使用单个的金属元素时不溶解而氧化时溶解的材料(例如钨(W))时,作为蚀刻液使用包含有过氧化氢的混合液即可。与其相反,当作为剥离层 101 使用单个的金属元素时溶解而氧化时不溶解的材料(例如铝(Al))时,作为蚀刻液使用没有包含过氧化氢的混合液即可。

[0052] 像这样,通过使用蚀刻液 104 溶解剥离层 101,可以使衬底 101 和剥离层 101 的密接性或剥离层 101 和半导体元件 102 的密接性变弱。此外,由于可以完全溶解剥离层 101,因此可以以不弯曲制造的半导体元件的方式进行剥离,而可以再次利用衬底。

[0053] 接着,将薄膜 105 插入剥离层 101 被溶解的区域(图 1C)。作为薄膜 105 使用 PEN(聚对苯二甲酸乙二醇酯:Polyethylene naphthalate)等。

[0054] 此外,虽然未图示,但是当实际上使用蚀刻液 104 溶解剥离层 101 时,半导体元件层 102 及紫外线固化树脂 103 的端部浮起几 mm 左右。从浮起的部分插入薄膜 105。

[0055] 通过在对剥离层 101 被溶解的区域添加蚀刻液 104 的同时,向尚未剥离的区域移动薄膜 105,去除剥离层 101(图 1D)。通过插入薄膜 105,同时进行使用蚀刻液 104 的剥离层 101 的溶解和薄膜 105 的移动,可以不在半导体元件中产生弯曲压力地效率好地进行剥离。

[0056] 在现有的剥离方法中,如本实施方式所说明那样,即使溶解了剥离层 101,当将以紫外线固化树脂 103 为支撑体的转置体 106 和衬底 100 分离时,也需要使转置体 106 弯曲。所以该方法有可能损坏半导体元件层 102。在本实施方式中,使用蚀刻液 104,将薄膜 105

插入剥离层 101 被溶解的区域,通过去除被溶解的剥离层而进行剥离。再者,通过薄膜 105 使蚀刻液 104 接触于剥离层 101 的尚未剥离的区域,使剥离层进一步溶解。像这样,由于通过向尚未剥离的区域移动薄膜 105 来去除剥离层 101,所以可以不使半导体元件层 102 弯曲地进行剥离。

[0057] 通过将使用蚀刻液溶解剥离层的方法与移动薄膜进行剥离的方法一起使用,可以效率更好地进行剥离。

[0058] 由于采用在添加蚀刻液的同时进行剥离的方法,因此可以防止静电放电损坏。

[0059] 此外,当剥离层内部的密接性弱于半导体元件层内的膜和膜之间的密接性时,可以不添加蚀刻液只实施移动薄膜的工序来进行剥离。在此情况下,可以不在半导体元件中产生弯曲压力地进行剥离。

[0060] 注意,本实施方式可以与本说明书中的其他实施方式所示的结构或实施例所示的结构适当地组合来实施。

[0061] 实施方式 2

[0062] 在本实施方式中说明柔性发光装置的制造方法(尤其是剥离工序)。

[0063] 图 2A 示出剥离之前的元件结构。在衬底 200 上形成有剥离层 201 及元件层 202。在元件层 202 中包括薄膜晶体管(TFT)等。在元件层 202 上形成有第一电极 203 及 EL 层 204。在 EL 层 204 中包括空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层等。在 EL 层 204 上形成有第二电极 205 及紫外线固化树脂 206。注意,在本实施方式中以下说明将第一电极 203 用作阳极,将第二电极 205 用作阴极的情况。此外,实施方式 1 中的半导体元件层 102 包括本实施方式中的元件层 202、第一电极 203、EL 层 204 以及第二电极 205。

[0064] 剥离层 201 由金属材料形成。作为金属材料优选使用可以在碱溶液中溶解的材料。作为这种金属材料的一例,可以使用钨(W)、钛(Ti)、铝(Al)或锡(Sn)。可以通过溅射法、等离子体 CVD 法、涂敷法、印刷法等,在衬底 200 上形成用作剥离层 201 的钨(W)、钛(Ti)、铝(Al)或锡(Sn)的膜。

[0065] 作为第一电极 203,优选使用功函数高(具体为 4.0eV 以上)的金属、合金、导电化合物以及它们的混合物等。具体而言,例如可以举出氧化铟-氧化锡(ITO;氧化铟锡)、包含硅或氧化硅的氧化铟-氧化锡、氧化铟-氧化锌(IZO;氧化铟锌)、包含氧化钨和氧化锌的氧化铟(IWZO)等。这些导电金属氧化物膜通常通过溅射法来形成,但是也可以通过应用溶胶-凝胶法等来制造。

[0066] 例如,可以通过使用相对于氧化铟添加有 1wt% 至 20wt% 的氧化锌的靶材并使用溅射法来形成氧化铟-氧化锌(IZO)。此外,可以使用相对于氧化铟含有 0.5wt% 至 5wt% 的氧化钨和 0.1wt% 至 1wt% 的氧化锌的靶材并使用溅射法来形成包含氧化钨和氧化锌的氧化铟(IWZO)。除了这些以外,还可以使用金(Au)、铂(Pt)、镍(Ni)、钨(W)、铬(Cr)、钼(Mo)、铁(Fe)、钴(Co)、铜(Cu)、钯(Pd)、或金属材料的氮化物(例如氮化钛)等。

[0067] 作为第二电极 205,优选使用功函数低(具体为 3.8eV 以上)的金属、合金、导电化合物以及它们的混合物等。作为这种阴极材料的具体例子,可以举出属于元素周期表第 1 族或第 2 族的元素,即碱金属诸如锂(Li)和铯(Cs)等,碱土金属诸如镁(Mg)、钙(Ca)和锶(Sr)等,以及含有这些元素的合金(MgAg、AlLi),稀土金属诸如铕(Eu)和镱(Yb)等,以及含有这些元素的合金等。

[0068] 接着,使用蚀刻液 207 溶解剥离层 201(图 2B)。作为蚀刻液 207 使用碱溶液。碱溶液优选使用可以将用于剥离层 201 的金属材料溶解(可以蚀刻)的材料。作为这种碱溶液的一例,可以举出氨-过氧化氢的混合溶液、TMAH(四甲基氢氧化铵)、TMAH-过氧化氢的混合溶液等。

[0069] 当作为剥离层 201 使用单个的金属元素时不溶解而氧化时溶解的材料(例如钨(W))时,作为蚀刻液使用包含有过氧化氢的混合液即可。此外,当作为剥离层 201 使用单个的金属元素时溶解而氧化时不溶解的材料(例如铝(Al))时,作为蚀刻液使用没有包含过氧化氢的混合液即可。

[0070] 像这样,通过使用蚀刻液 207 溶解剥离层 201,即使是 EL 层 204 和第二电极 205 的密接性较弱的元件,也可以不在 EL 层 204 和第二电极 205 的界面产生剥离地从衬底 200 进行剥离。此外,由于可以溶解剥离层 201,因此可以以不弯曲制造的发光元件的方式进行剥离,而可以再次利用衬底。

[0071] 接着,将薄膜 208 插入剥离层 201 被溶解的区域(图 2C)。作为薄膜 208 使用 PEN(聚对苯二甲酸乙二醇酯:Polyethylene naphthalate)等。

[0072] 此外,虽然未图示,但是当实际上使用蚀刻液 207 溶解剥离层 201 时,元件层 202 及紫外线固化树脂 206 的端部浮起几 mm 左右。从浮起的部分插入薄膜 208。

[0073] 通过在对剥离层 201 被溶解的区域添加蚀刻液 207 的同时,向尚未剥离的区域移动薄膜 208,去除剥离层 201(图 2D)。通过插入薄膜 208,同时进行使用蚀刻液 207 的剥离层 201 的溶解和薄膜 208 的移动,可以不在发光元件中产生弯曲压力地效率好地进行剥离。

[0074] 在现有的剥离方法中,如本实施方式所说明那样,即使溶解了剥离层 201,当将以紫外线固化树脂 206 为支撑体的转置体 209 和衬底 200 分离时,也需要使转置体 209 弯曲。所以该方法有可能损坏元件层 202 和 EL 层 204。在本实施方式中,由于通过向尚未剥离的区域移动薄膜 208 来去除剥离层 201,所以可以不使元件层 202 和 EL 层 204 弯曲地进行剥离。

[0075] 通过将使用蚀刻液溶解剥离层的方法与移动薄膜进行剥离的方法一起使用,可以效率更好地进行剥离。

[0076] 由于采用在添加蚀刻液的同时进行剥离的方法,因此可以防止静电放电损坏。

[0077] 此外,当衬底和剥离层的密接性弱于半导体元件层内的膜和膜之间的密接性时,可以不添加蚀刻液只实施移动薄膜的工序来进行剥离。在此情况下,可以不在半导体元件中产生弯曲压力地进行剥离。

[0078] 在本实施方式中说明了有源矩阵型发光装置,但是本实施方式也可以应用于无源矩阵型发光装置。

[0079] 本实施方式说明了发光装置,但是本实施方式可以应用于能够通过利用半导体特性而工作的所有半导体装置诸如液晶显示装置、半导体电路、电子设备等。

[0080] 注意,本实施方式可以与本说明书中的其他实施方式所示的结构或实施例所示的结构适当地组合来实施。

[0081] 实施方式 3

[0082] 在本实施方式中说明当剥离柔性发光装置时使用的紫外线固化树脂。

[0083] 在形成在衬底上的元件层的上方设置成为支撑体的基材,在保持固定元件层之后

实施剥离工序。在发光装置中,由于发光元件会因水和氧劣化,此外当接触于有机溶剂时会溶解,因此在剥离工序中也需要特别考虑使用哪种材料。

[0084] 用作实施方式 1 所说明的支撑体的紫外线固化树脂可以以不使用溶剂的方式形成。此外,由于可以以 80°C 以下的热处理制造,因此可以不使 EL 层受到损坏地形成紫外线固化树脂。

[0085] 此外,当制造顶部发射结构的发光装置时,用作支撑体的基材需要采用透过率高的材料,而紫外线固化树脂的透过率较高,因此是优选的。

[0086] 本实施方式说明了发光装置,但是本实施方式可以应用于能够通过利用半导体特性而工作的所有半导体装置诸如液晶显示装置、半导体电路、电子设备等。

[0087] 注意,本实施方式可以与本说明书中的其他实施方式所示的结构或实施例所示的结构适当地组合来实施。

[0088] 实施方式 4

[0089] 在本实施方式中,使用图 3A 至 9B 说明柔性发光装置的制造工序。

[0090] 在玻璃衬底 300 上形成第一缓冲层 301、剥离层 302、第二缓冲层 303(图 3A)。第一缓冲层 301 由绝缘材料形成。作为绝缘材料的一例可以使用氧氮化硅等。

[0091] 剥离层 302 由金属材料形成。作为金属材料优选使用可以在碱溶液中溶解的材料。作为这种金属材料的一例,可以使用钨(W)、钛(Ti)、铝(Al)或锡(Sn)。

[0092] 第二缓冲层 303 由绝缘材料形成。作为绝缘材料的一例,可以使用氮化硅、氧氮化硅或氮氧化硅等。此外,第二缓冲层 303 可以采用单层也可以采用叠层结构,但优选第二缓冲层 303 的总厚度为 1000nm 左右以上。例如,优选采用按顺序层叠 600nm 的氧氮化硅膜、200nm 的氮化硅膜、200nm 的氧氮化硅膜的结构等。

[0093] 注意,在本说明书中,氧氮化硅是指其组成中的氧含量多于氮含量的物质,优选的是当使用卢瑟福背散射法(RBS:Rutherford Backscattering Spectrometry)及氢前散射法(HFS:Hydrogen Forward Scattering)进行测定时,作为浓度范围包含 50 原子%至 70 原子%的氧、0.5 原子%至 15 原子%的氮、25 原子%至 35 原子%的硅、以及 0.1 原子%至 10 原子%的氢的物质。另外,氮氧化硅是指其组成中的氮含量多于氧含量的物质,优选的是当使用 RBS 及 HFS 测定时,作为浓度范围包含 5 原子%至 30 原子%的氧、20 原子%至 55 原子%的氮、25 原子%至 35 原子%的硅、10 原子%至 30 原子%的氢。然而,当将构成氧氮化硅或氮氧化硅的原子的总计为 100 原子%时,氮、氧、硅及氢的含有比率包含在上述范围内。

[0094] 在第二缓冲层 303 上形成基底绝缘膜 304 及结晶半导体膜 305(图 3B)。作为基底绝缘膜 304,可以使用氮氧化硅和氧氮化硅的叠层膜等。作为结晶半导体膜 305,使用通过对非晶半导体照射激光来制造的结晶半导体。

[0095] 对制造的结晶半导体膜 305 进行蚀刻来形成岛状半导体层 306。接着,在露出的基底绝缘膜 304 及岛状半导体层 306 上形成栅极绝缘膜 307(图 3C)。作为栅极绝缘膜 307 可以使用氧氮化硅等。

[0096] 接着,形成第一栅电极层 308 及第二栅电极层 309(图 3D)。

[0097] 接着,对第一栅电极层 308 及第二栅电极层 309 进行蚀刻来形成第一栅电极 310 及第二栅电极 311(图 4A)。作为第一栅电极 310 可以使用氮化钽等,并且作为第二栅电极

311 可以使用钨 (W) 等。

[0098] 接着,在第一栅电极 310 及第二栅电极 311 上形成第一层间绝缘膜 312(图 4B)。第一层间绝缘膜 312 可以采用单层或叠层结构,例如可以举出层叠有氮化硅、氮化硅、氮化硅的膜。

[0099] 接着,在栅极绝缘膜 307 及第一层间绝缘膜 312 中形成接触孔。接着,将布线 313 形成为通过所述接触孔与岛状半导体层 306 电连接(图 4C)。布线 313 可以采用单层或叠层结构,例如可以举出按顺序层叠钛 (Ti)、铝 (Al)、钛 (Ti) 而形成的膜。

[0100] 接着,形成第二层间绝缘膜 314 并形成接触孔,以使布线 313 的一部分露出。作为第二层间绝缘膜 314 优选使用氮化硅。接着,形成通过第二层间绝缘膜 314 的接触孔与布线 313 电连接的第一电极层。对第一电极层进行蚀刻而形成成为所希望的形状,以形成第一电极 315(图 4D)。

[0101] 作为第一电极 315,优选使用功函率高(具体为 4.0eV 以上)的金属、合金、导电化合物以及它们的混合物等。具体而言,例如可以举出氧化铟-氧化锡(ITO:氧化铟锡)、包含硅或氧化硅的氧化铟-氧化锡、氧化铟-氧化锌(IZO:氧化铟锌)、包含氧化钨和氧化锌的氧化铟(IWZO)等。这些导电金属氧化物膜通常通过溅射法来形成,但是也可以通过应用溶胶-凝胶法等来制造。

[0102] 例如,可以通过使用相对于氧化铟添加有 1wt% 至 20wt% 的氧化锌的靶材并使用溅射法来形成氧化铟-氧化锌(IZO)。此外,可以使用相对于氧化铟包含 0.5wt% 至 5wt% 的氧化钨和 0.1wt% 至 1wt% 的氧化锌的靶材并使用溅射法来形成包含氧化钨和氧化锌的氧化铟(IWZO)。除了这些以外,还可以使用金(Au)、铂(Pt)、镍(Ni)、钨(W)、铬(Cr)、钼(Mo)、铁(Fe)、钴(Co)、铜(Cu)、钯(Pd)、或金属材料的氮化物(例如氮化钛)等。

[0103] 覆盖第一电极 315 的端部地形成隔壁 316。作为隔壁 316,可以使用聚酰亚胺等的有机树脂。接着,形成 EL 层 317 及第二电极 318(图 5A)。

[0104] 在 EL 层 317 中包括有空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层、空穴阻挡层等。适当地选择用于 EL 层 317 的材料即可。

[0105] 作为第二电极 318,优选使用功函率低(具体为 3.8eV 以上)的金属、合金、导电化合物以及它们的混合物等。作为这种阴极材料的具体例子,可以举出属于元素周期表第 1 族或第 2 族的元素,即碱金属诸如锂(Li)和铯(Cs)等,碱土金属诸如镁(Mg)、钙(Ca)和锶(Sr)等,以及含有这些元素的合金(MgAg、AlLi),稀土金属诸如铕(Eu)和镱(Yb)等,以及含有这些元素的合金等。

[0106] 覆盖制造的发光元件(第一电极 315、EL 层 317 以及第二电极 318)地涂敷紫外线固化树脂 319(图 5B)。对紫外线固化树脂 319 照射紫外线来进行初期固化。接着,通过加热处理进行完全固化。在此,紫外线固化树脂 319 用来提高剥离的膜的机械强度,并用作剥离转置时的支撑体。然而,由于 EL 层对水和有机溶剂的耐性低,因此需要选择不使用水和有机溶剂来可以形成的材料。此外,由于 EL 层 317 的耐热性低,因此作为本实施方式所使用的紫外线固化树脂 319 使用通过紫外线照射处理及 80°C 以下左右的加热处理来固化的材料。

[0107] 接着,使用紫外线激光 320 以围绕面板部 321 的外侧的方式进行描画(图 6A 及图 7A)。

[0108] 通过使被照射激光的部分熔化并去除熔化的材料来形成剥离的起点（描画线 322）（图 6B 及图 7B）。优选以 1mm 左右的宽度形成描画线 322。此外，图 7A 和 7B 是示出制造发光元件的面板部的剥离工序的透视图。

[0109] 然后，使用切割器等的物理手段去除描画线的周围部分的第一缓冲层 301、剥离层 302、第二缓冲层 303（图 8A）。通过上述工序，可以更确实地确保蚀刻液浸入的空间。

[0110] 通过对扫描线 322 引入蚀刻液 323，溶解剥离层 302，而使其部分浮离（lifted off）（图 8B）。作为蚀刻液 323 使用碱溶液。碱溶液优选使用可以将用于剥离层 302 的金属材料溶解（可以蚀刻）的材料。作为这种碱溶液的一例，可以举出氨 - 过氧化氢的混合溶液、TMAH（四甲基氢氧化铵）、TMAH- 过氧化氢的混合溶液等。

[0111] 当作为剥离层 302 使用单个的金属元素时不溶解而氧化时溶解的材料（例如钨（W））时，作为蚀刻液使用包含有过氧化氢的混合液即可。与其相反，当作为剥离层 302 使用单个的金属元素时溶解而氧化时不溶解的材料（例如铝（Al））时，作为蚀刻液使用没有包含过氧化氢的混合液即可。

[0112] 当作为剥离层 302 使用钨（W），并作为蚀刻液 323 使用氨 - 过氧化氢的混合溶液时，与蚀刻液 323 接触的部分的剥离层 302 在几秒内溶解。为此，可以使剥离层 302 和第一缓冲层 301 的密接性或剥离层 302 和第二缓冲层 303 的密接性变弱，而可以不在发光元件中产生弯曲压力地进行剥离。

[0113] 在图 6B、图 7B 以及图 8A 和 8B 中，描画线 322 使第一缓冲层 301、剥离层 302、第二缓冲层 303、基底绝缘膜 304 以及紫外线固化树脂 319 分割为两部分，为了简化起见，在图 9A 和 9B 中，省略描画线的左边的第一缓冲层 301、剥离层 302、第二缓冲层 303、基底绝缘膜 304 以及紫外线固化树脂 319。

[0114] 在浮离的区域 324 中，在玻璃衬底 300 和第二缓冲层 303 之间产生缝隙。将薄膜 325 插入该缝隙（图 9A）。

[0115] 此外，虽然未图示，但是当实际上使用蚀刻液 323 溶解剥离层 302 时，紫外线固化树脂 319 的端部浮起几 mm 左右。从浮起的部分插入薄膜 325。

[0116] 通过在添加蚀刻液 323 的同时，向尚未剥离的区域 326 移动薄膜 325，可以扩大浮离区域（图 9B）。作为插入的薄膜 325，例如使用 PEN（聚对苯二甲酸乙二醇酯：Polyethylene naphthalate）等。

[0117] 在剥离结束之后，使用纯水清洗附着的蚀刻液。通过以上工序，可以制造柔性发光装置。此外，作为清洗蚀刻液的溶液，只要是清洗蚀刻液的溶液就可以使用任何溶液。

[0118] 发光装置的彩色化通过进行像素的对准，并分别涂敷发射红（R）光、绿（G）光、蓝（B）光的发光材料的方法；或者形成着色层（滤光片）的方法而实现。由于通过进行剥离来使发光元件柔性化会发生被形成面的弯曲、收缩等的问题，因此进行对准是很困难的。但在本实施方式中，由于可以在剥离工序之前形成 EL 层和着色层（滤光片）等，因此容易实现彩色化。此外，当在制造工序的中途实施剥离工序时，至少需要进行两次的转置，但是本实施方式所示的制造方法有工序数少，并可以容易制造的优点。

[0119] 此外，由于采用在添加蚀刻液的同时进行剥离的方法，因此可以防止静电放电损坏。

[0120] 此外，当剥离层内部的密接性弱于半导体元件层内的膜和膜之间的密接性时，可

以不添加蚀刻液只实施移动薄膜的工序来进行剥离。在此情况下,可以不在半导体元件中产生弯曲压力地进行剥离。

[0121] 在本实施方式中说明了有源矩阵型发光装置,但是本实施方式也可以应用于无源矩阵型发光装置。

[0122] 本实施方式说明了发光装置,但是本实施方式可以应用于能够通过利用半导体特性而工作的所有半导体装置诸如液晶显示装置、半导体电路、电子设备等。

[0123] 注意,本实施方式可以与本说明书中的其他实施方式所示的结构或实施例所示的结构适当地组合来实施。

[0124] 实施例 1

[0125] 在本实施例中,对使用蚀刻液(氨-过氧化氢的混合溶液)对剥离层(钨(W))进行蚀刻时的蚀刻速度进行说明。

[0126] 首先,在玻璃衬底上形成 50nm 的钨(W)。接着,作为蚀刻液使用溶液(A)以过氧化氢水:氨水:水=5:2:2混合的溶液、溶液(B)以过氧化氢水:氨水:水=5:2:0混合的溶液,以浸渍方法进行湿蚀刻。此外,过氧化氢水的浓度为 34.5%,氨水的浓度为 28%。表 1 示出其结果。

[0127] [表 1]

[0128]

	蚀刻时间(sec)	蚀刻率(nm/sec)
溶液(A)	78	0.64
溶液(B)	58	0.86

[0129] 由表 1 可知不使用水稀释的溶液(B)的蚀刻速度是使用水稀释的溶液(A)的蚀刻速度的大约 1.3 倍。根据该结果,在本发明的一个实施方式中使用不使用水稀释的混合溶液作为蚀刻液。

[0130] 注意,本实施例可以与本说明书中的其他实施方式所示的结构或实施例所示的结构适当地组合来实施。

[0131] 实施例 2

[0132] 在本实施例中,使用图 3A 至 9B 说明柔性发光装置的制造工序。

[0133] 在玻璃衬底 300 上通过 CVD 法形成 100nm 的氧氮化硅膜作为第一缓冲层 301。接着,形成 50nm 的钨(W)膜、600nm 的氧氮化硅膜、200nm 的氮化硅膜、200nm 的氧氮化硅膜。设置钨(W)膜作为剥离层 302,设置其他膜作为第二缓冲层 303(图 3A)。在此,第二缓冲层 303 的总厚度需要为 1000nm 以上。这是为了防止剥离面移动到 EL 层的缘故。

[0134] 在第二缓冲层 303 上形成 140nm 的氮氧化硅膜和 100nm 的氧氮化硅膜作为基底绝缘膜 304。

[0135] 接着,形成结晶半导体膜 305(图 3B)。作为半导体层,可以使用非晶半导体、结晶半导体、微晶半导体等,在本实施例中通过非晶半导体照射激光而制造的结晶半导体。

[0136] 对制造的结晶半导体膜 305 进行蚀刻来形成岛状半导体层 306。接着,形成栅极绝

缘膜 307(图 3C)。作为栅极绝缘膜 307 形成 110nm 的氧氮化硅膜。

[0137] 接着,作为第一栅电极层 308 形成 30nm 的氮化钽膜,作为第二栅电极层 309 形成 370nm 的钨 (W) 膜(图 3D)。

[0138] 接着,对第一栅电极层 308 及第二栅电极层 309 进行蚀刻来形成第一栅电极 310 及第二栅电极 311(图 4A)。

[0139] 接着,在第一栅电极 310 及第二栅电极 311 上形成第一层间绝缘膜 312(图 4B)。作为第一层间绝缘膜 312,按顺序层叠 50nm 的氧氮化硅膜、140nm 的氮氧化硅膜、520nm 的氧氮化硅膜。

[0140] 接着,在栅极绝缘膜 307 及第一层间绝缘膜 312 中形成接触孔。接着,将布线 313 形成为通过所述接触孔与岛状半导体层 306 电连接(图 4C)。布线 313 可以采用单层或叠层结构,在本实施例中,作为布线 313,按顺序层叠 100nm 的钛 (Ti) 膜、700nm 的铝 (Al) 膜、100nm 的钛 (Ti) 膜。

[0141] 接着,作为第二层间绝缘膜 314,形成 150nm 的氧氮化硅膜。接着,通过形成接触孔使布线 313 的一部分露出。

[0142] 将第一电极层形成为通过第二层间绝缘膜 314 的接触孔与布线 313 电连接。作为第一电极层形成 125nm 的 ITSO(在 ITO 中包含 SiO_2) 膜。对第一电极层进行蚀刻,以形成第一电极 315(图 4D)。

[0143] 覆盖第一电极 315 的端部地形成由聚酰亚胺构成的隔壁 316。接着,形成 EL 层 317 及第二电极 318(图 5A)。

[0144] 在 EL 层 317 中包括有空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层、空穴阻挡层等。适当地选择用于 EL 层 317 的材料即可。在本实施例中,作为空穴注入层形成 50nm 的 NPB(4,4'-双[N-(1-萘基)-N-苯胺]联苯)和氧化钼的复合层,作为空穴传输层形成 10nm 的 NPB 层,作为发光层通过共蒸镀形成 40nm 的 Alq(三(8-羟基喹啉)铝)层和香豆素 6 层,作为电子传输层形成 10nm 的 Alq 层,作为电子注入层通过共蒸镀形成 20nm 的 Alq 层和碳酸铯层。作为第二电极使用铝 (Al)。此外,发光层的 Alq 为主体材料,香豆素 6 为客体材料。

[0145] 覆盖制造的发光元件(第一电极 315、EL 层 317 以及第二电极 318)地通过棒式涂布机涂敷 150 μm 的紫外线固化树脂 319(图 5B)。作为紫外线固化树脂 319,使用丙烯酸-氨基酯类树脂(Norland NEA121)。由于丙烯酸-氨基酯类树脂可以以 80°C 以下的低温焙烧,并且其可见光的透过率为 90% 以上,因此可以说其是适应于制造发光装置的材料。

[0146] 接着,以 20mW/cm² 照射紫外线(波长:365nm)三分钟来进行初步固化。接着,在使用压力机施加 0.5MPa 的压力的同时以 80°C 进行三个小时的热处理来进行完全固化。

[0147] 接着,使用紫外线激光 320(波长:266nm,输出:1.8W)以围绕成为面板的区域(面板部)321 的外侧的方式进行描画(图 6A 及图 7A)。

[0148] 由于被照射激光的部分熔化,因此可以形成剥离的起点(描画线 322)(图 6B 及图 7B)。以 1mm 左右的宽度形成描画线 322。

[0149] 然后,使用切割器削去描画线 322 的周围部的第一缓冲层 301、剥离层 302、第二缓冲层 303(图 8A)。通过上述工序,可以更确实地确保氨-过氧化氢的混合溶液浸入的空间。

[0150] 接着,对扫描线 322 引入蚀刻液 323。作为蚀刻液 323 使用氨-过氧化氢的混合溶

液。接触于蚀刻液 323 的剥离层在几秒内溶解,而部分地浮离(图 8B)。

[0151] 在图 6B 至 8B 中,描画线 322 使第一缓冲层 301、剥离层 302、第二缓冲层 303、基底绝缘膜 304 以及紫外线固化树脂 319 分割为两部分,为了简化起见,在图 9A 和 9B 中,省略描画线的左边的第一缓冲层 301、剥离层 302、第二缓冲层 303、基底绝缘膜 304 以及紫外线固化树脂 319。

[0152] 在添加蚀刻液 323 的同时,将薄膜 325 插入浮离的区域 324 的玻璃衬底 300 和第二缓冲层 303 之间的缝隙(图 9A)。在本实施例中,作为薄膜 325 使用 PEN(聚对苯二甲酸乙二醇酯;Polyethylenephthalate)薄膜(厚度:50 μm)。

[0153] 此外,虽然未图示,但是当实际上使用蚀刻液 323 溶解剥离层 302 时,紫外线固化树脂 319 的端部浮起几 mm 左右。从浮起的部分插入薄膜 325。

[0154] 向尚未剥离的区域(还没有浮离的区域)326 移动薄膜 325,可以扩大浮离区域,并可以去除剥离层(图 9B)。

[0155] 在剥离结束之后,使用纯水清洗附着的蚀刻液。通过以上工序,可以制造柔性发光装置。

[0156] 发光装置的彩色化通过进行像素的对准,并分别涂敷发射红(R)光、绿(G)光、蓝(B)光的发光材料的方法;或者形成着色层(滤光片)的方法而实现。由于通过剥离来使发光元件柔性化会发生被形成面的弯曲、收缩等问题,因此进行对准是很困难的。但在本实施例中,由于可以在进行剥离工序之前形成 EL 层或着色层(滤光片)等,因此容易实现彩色化。此外,当在制造工序的中途实施剥离工序时,至少需要进行两次的转置,但是本实施例所示的制造方法有工序数少,并可以容易制造的优点。

[0157] 此外,由于采用在添加蚀刻液的同时进行剥离的方法,因此可以防止静电放电损坏。

[0158] 在本实施例中说明了有源矩阵型发光装置,但是本实施例也可以应用于无源矩阵型发光装置。

[0159] 本实施例说明了发光装置,但是本实施例可以应用于能够通过利用半导体特性而工作的所有半导体装置诸如液晶显示装置、半导体电路、电子设备等。

[0160] 注意,本实施例可以与本说明书中的其他实施方式所示的结构或实施例所示的结构适当地组合来实施。

[0161] 实施例 3

[0162] 在实施例 2 中,将使用激光形成的描画线 322 用作插入进行剥离时使用的薄膜的槽(开口部)。然而,本发明的一个方式不局限于该方法。在本实施例中,使用图 12A 和 12B 说明与实施例 2 所说明的槽的形成方法不同的形成方法。

[0163] 使用紫外线激光 1220(波长:266nm,输出:1.3W 至 1.8W),围绕成为面板的区域 1221 的外侧,且以露出剥离层的方式形成描画线 1222,再者,围绕描画线 1222 的外侧,且以露出剥离层的方式形成描画线 1223。换言之,从成为面板的区域 1221 来看,其外侧形成有双层描画线。在描画线 1222 和描画线 1223 之间设置要在后面被去除的区域 1224。描画线 1222 和描画线 1223 之间的距离优选为 0.5mm 至 2mm 左右。此外,描画线 1222、1223 的宽度优选分别为 0.05mm 至 0.1mm 左右。在本实施例中,将描画线 1222 和描画线 1223 之间的距离设定为 0.8mm,并且将描画线 1222、1223 的宽度设定为 0.1mm。

[0164] 接着,使用切割器等去除被去除的区域 1224。其结果是,形成露出剥离层的槽 1225。此外,槽 1225 的宽度优选为 1mm 至 2mm 左右。另外,在本实施例中,将槽 1225 的宽度设定为 1mm。

[0165] 接着,在槽 1225 中引入蚀刻液 1225。其结果是,接触于蚀刻液的剥离层溶解,而部分地浮离。接着,在添加蚀刻液的同时,将薄膜插入浮离的部分。换言之,将薄膜插入溶解的剥离层中。作为薄膜可以使用薄膜状的聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯 (PEN)、聚醚砜 (PES) 等的有机树脂。在本实施例中作为薄膜使用 PEN 薄膜 (厚度: 50 μ m)。

[0166] 在本实施例中,通过使用紫外线激光 1220 形成双层的描画线来形成槽 1225,可以充分确保将薄膜插入剥离层中的空间。再者,由于在槽 1225 的区域中剥离层是露出的,因此不需要其他工序,而只要在槽 1225 中引入蚀刻液就可以使蚀刻液接触于剥离层。

[0167] 注意,本实施例可以与本说明书中的其他实施方式所示的结构或实施例所示的结构适当地组合来实施。

[0168] 实施例 4

[0169] 根据实施例 2 制造无源矩阵型柔性发光元件。

[0170] 图 10A 为将柔性发光元件的第一端部和第二端部分别用手拿住,并使第一端部和第二端部之间的距离靠近为大约 3cm 至 5cm,在柔性发光元件弯曲的状态下使其发光而拍摄的照片。图 10B 为在将柔性发光元件贴附到直径为 73mm 的圆筒形的塑料基材上的状态下使其发光而拍摄的照片。

[0171] 实施例 5

[0172] 在本实施例中,对将根据实施方式 1 至 4 以及实施例 1 至 3 所得到的柔性发光装置安装在其显示部的电子设备进行说明。作为可以安装本发明的一个方式的柔性发光装置的电子设备,可以举出摄像机、数码相机、头戴式显示器 (护目镜型显示器)、汽车导航系统、投影机、汽车音响、个人计算机、移动信息终端以及电子书籍等。参照图 11A 和 11B 示出其一例。

[0173] 图 11A 示出电视装置。该电视装置包括框体 2010、用作操作部的键盘部 2012、显示部 2011、扬声器部 2013 等。本发明的一个方式可以应用于制造显示部 2011。图 11A 所示的显示部使用可弯曲的柔性发光装置,因此成为显示部弯曲的电视装置。像这样,可以自由设计显示部的形状,由此可以制造具有所希望的形状的电视装置。

[0174] 注意,本发明的一个方式不局限于电视装置,其作为显示媒体还可以应用于各种用途诸如个人计算机的监视器、铁路的车站或飞机场等中的信息显示屏、街头的广告显示屏等。

[0175] 图 11B 是便携式信息终端 (电子书籍),包括主体 3001、显示部 3002 和 3003、记录媒体 3004、操作开关 3005、天线 3006 等。

[0176] 本说明书根据 2008 年 11 月 20 日在日本专利局受理的日本专利申请编号 2008-296369 而制作,所述申请内容包括在本说明书中。

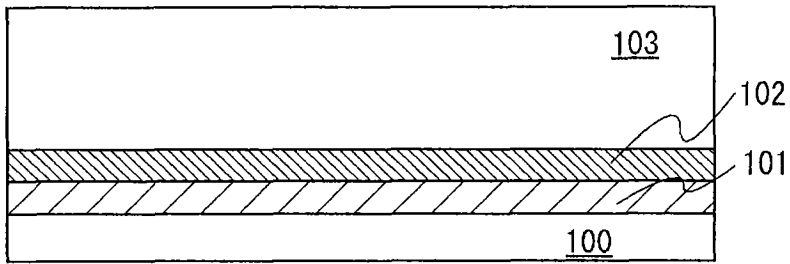


图 1A

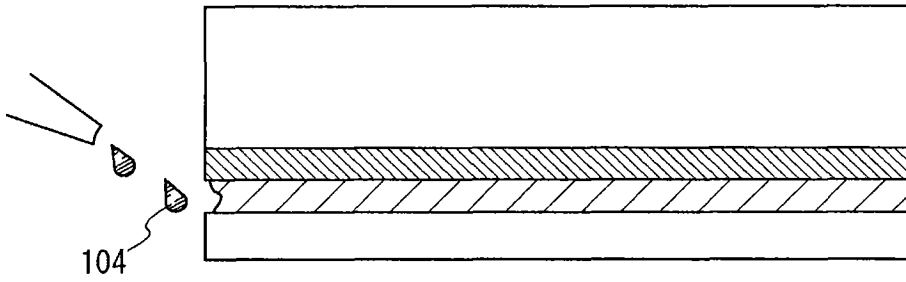


图 1B

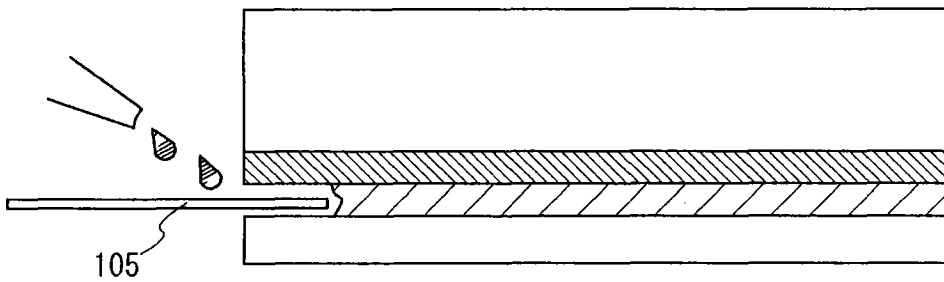


图 1C

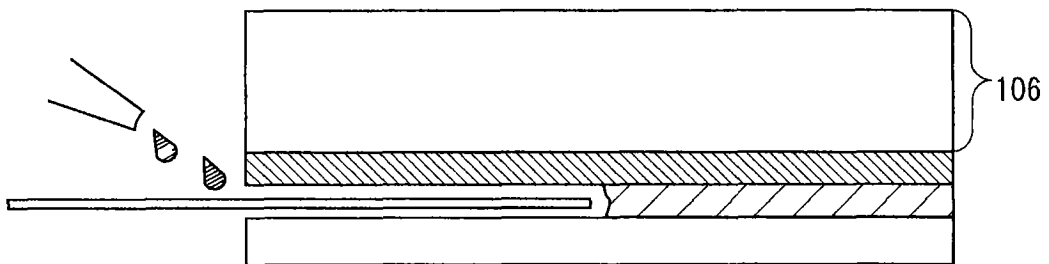


图 1D

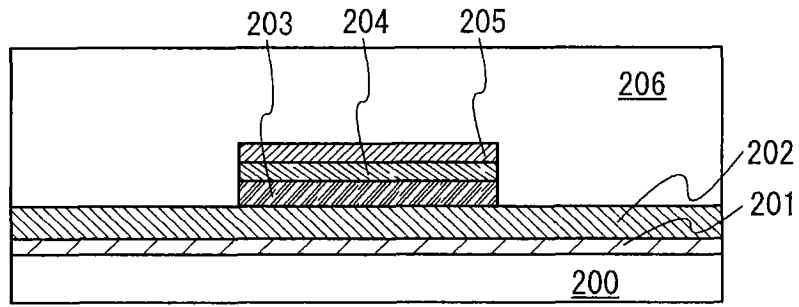


图 2A

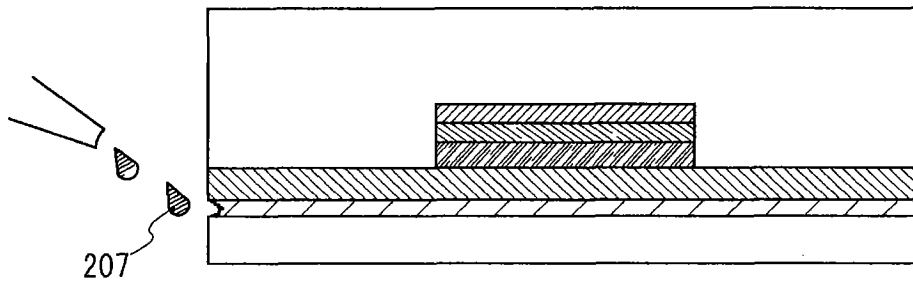


图 2B

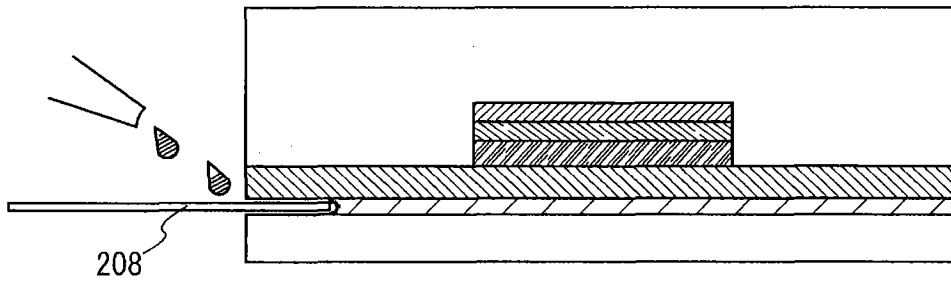


图 2C

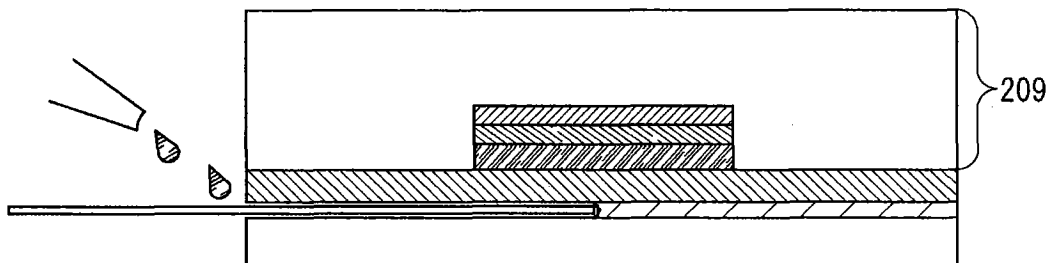


图 2D

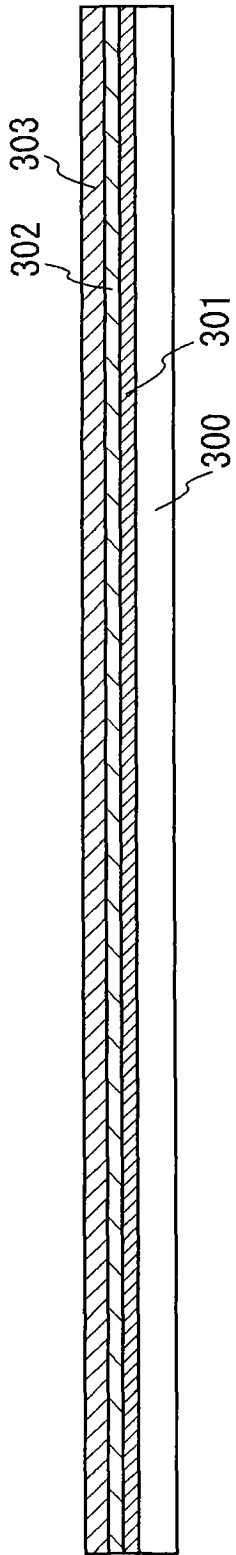


图 3A

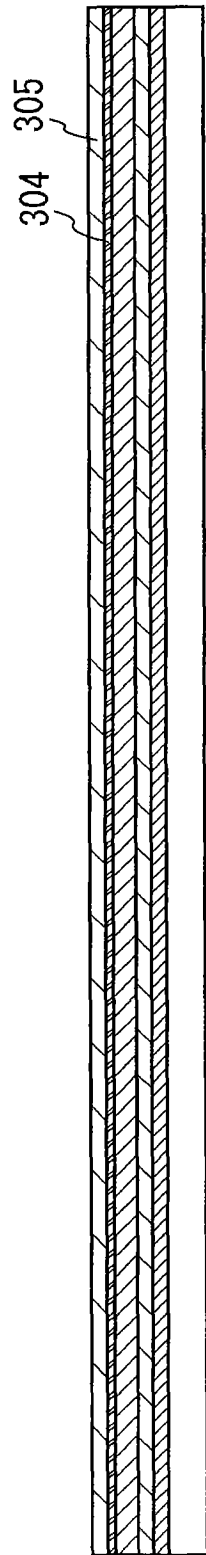


图 3B

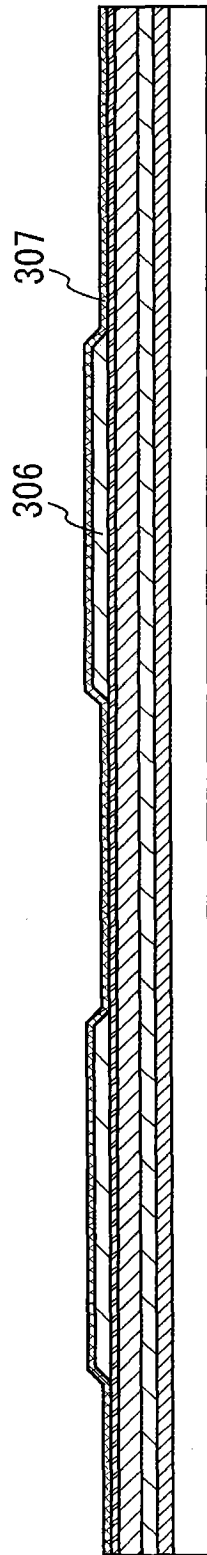


图 3C

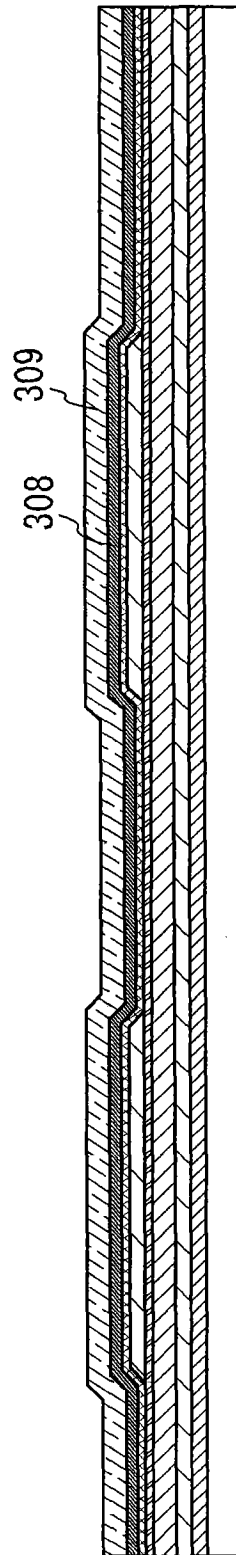


图 3D

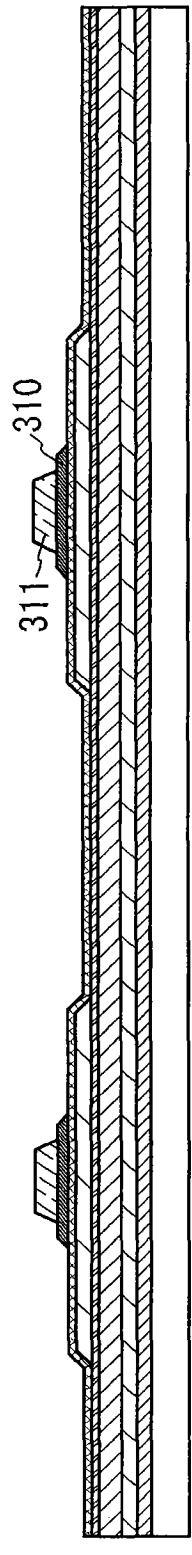


图 4A

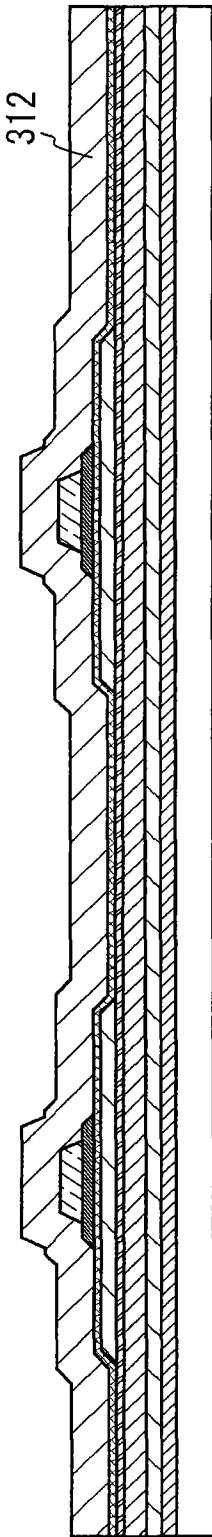


图 4B

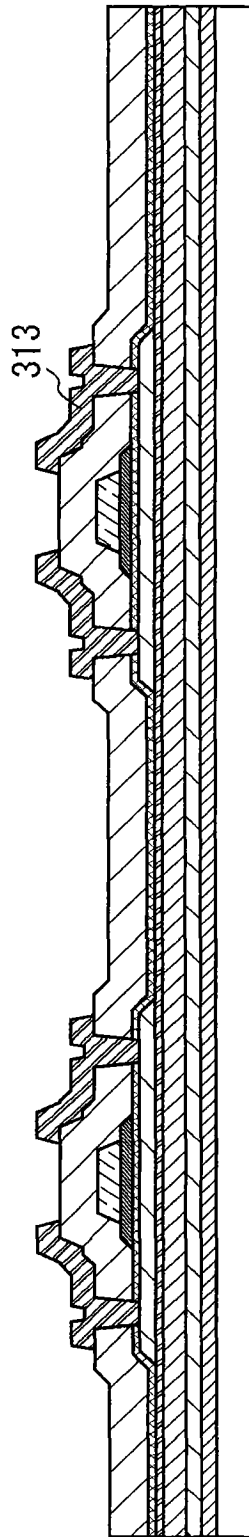


图 4C

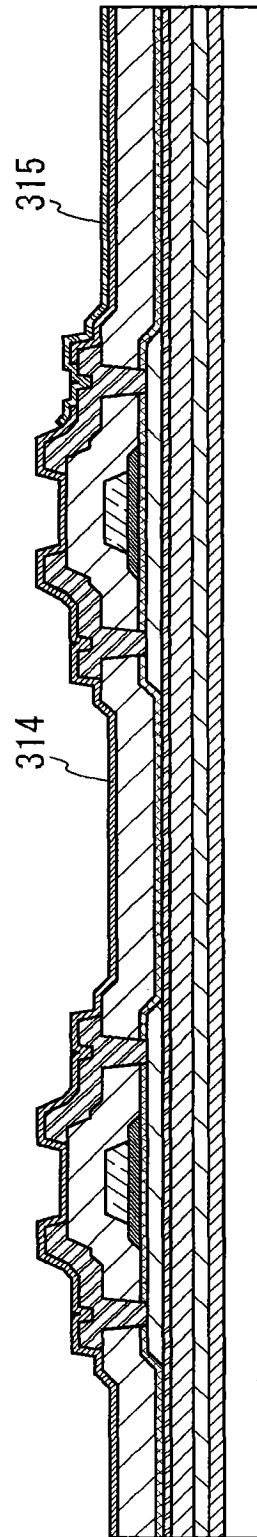


图 4D

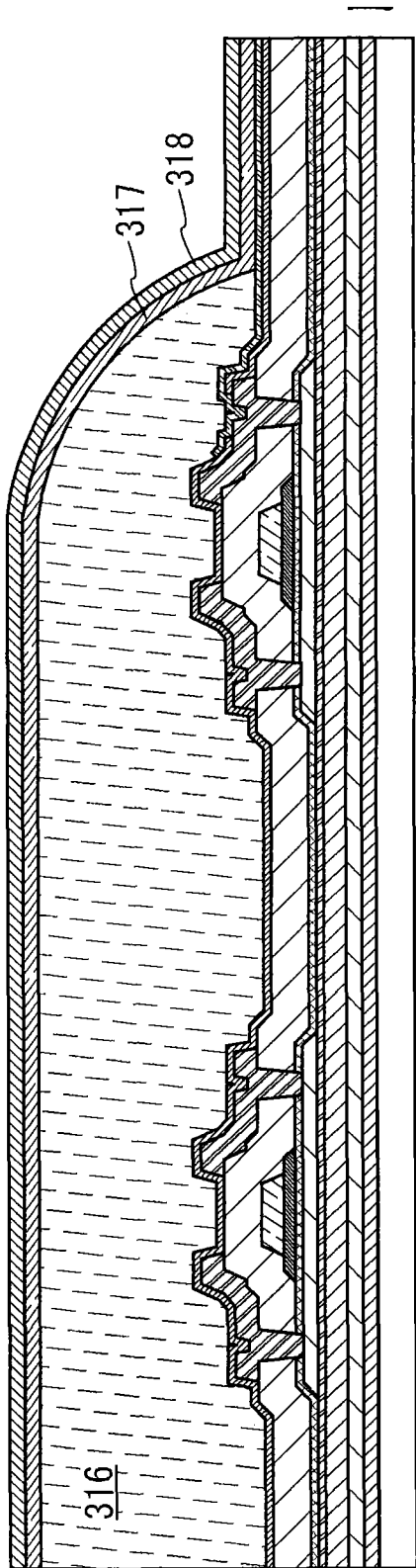


图 5A

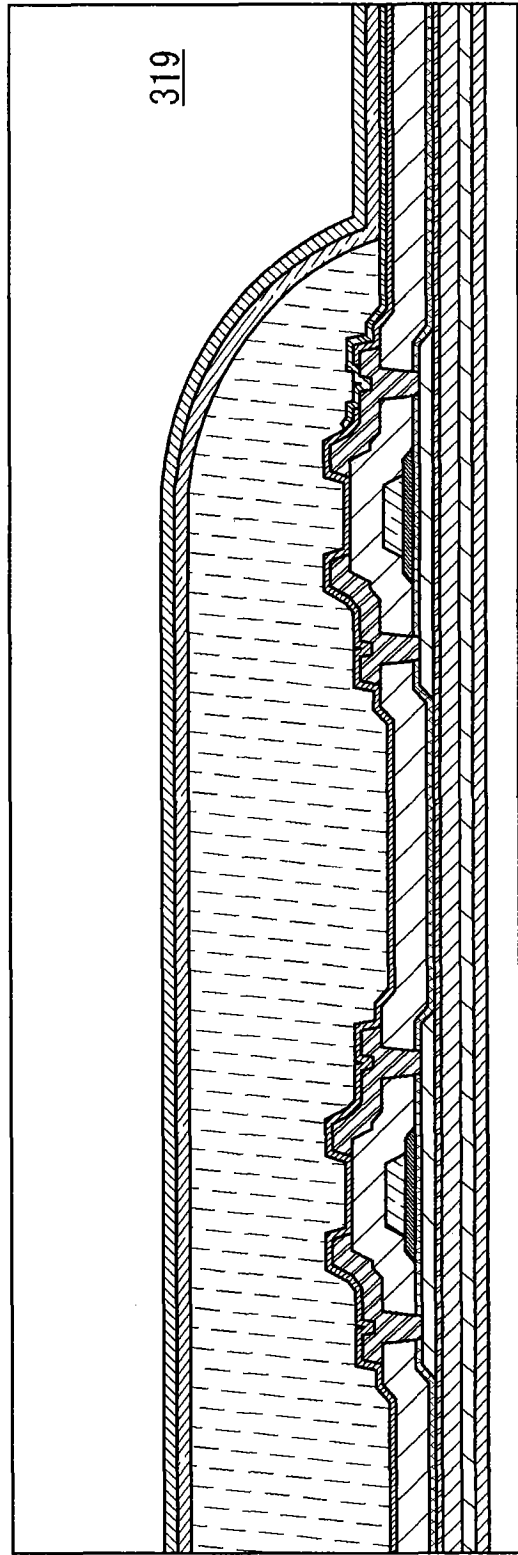


图 5B

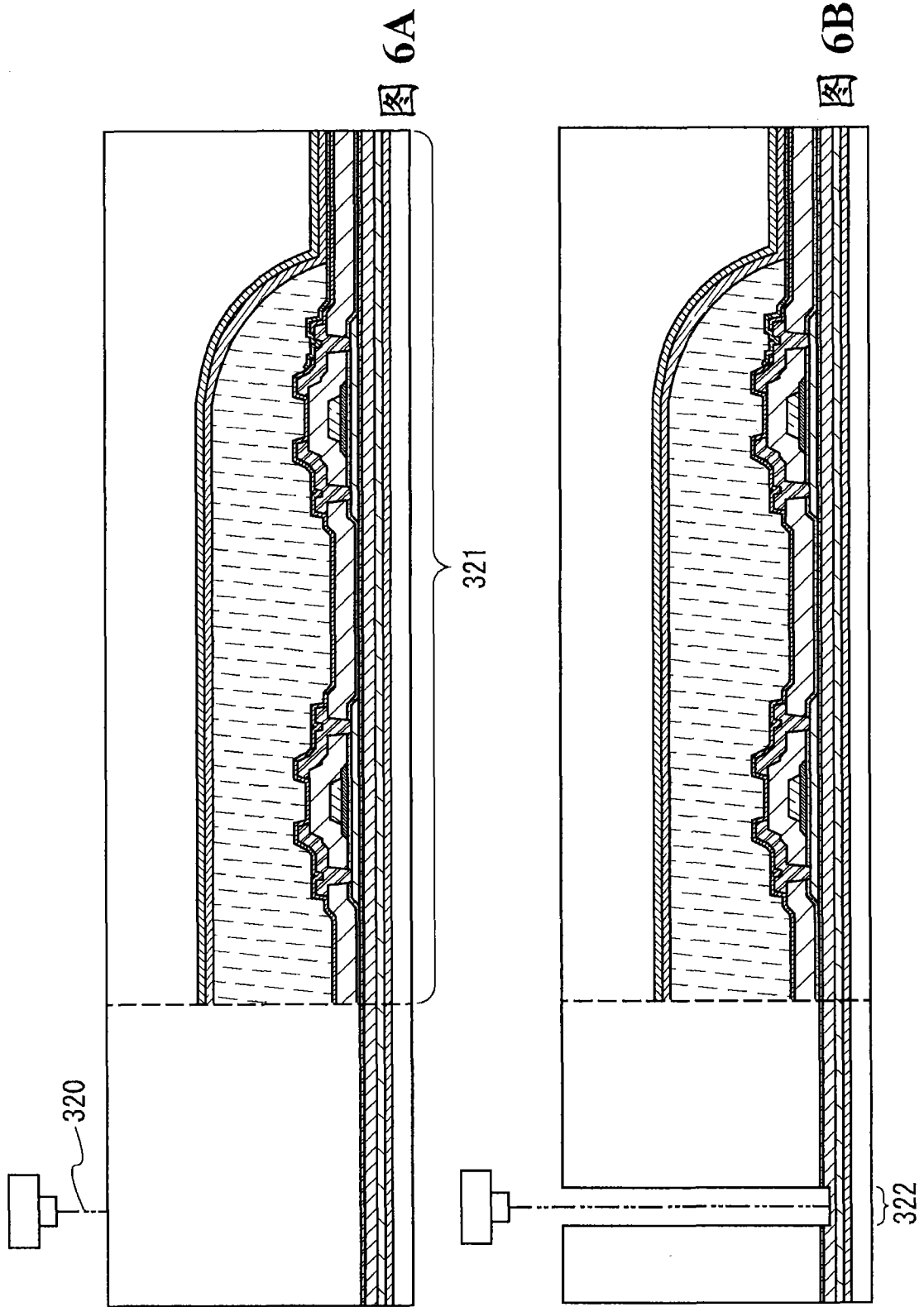


图 6A 图 6B

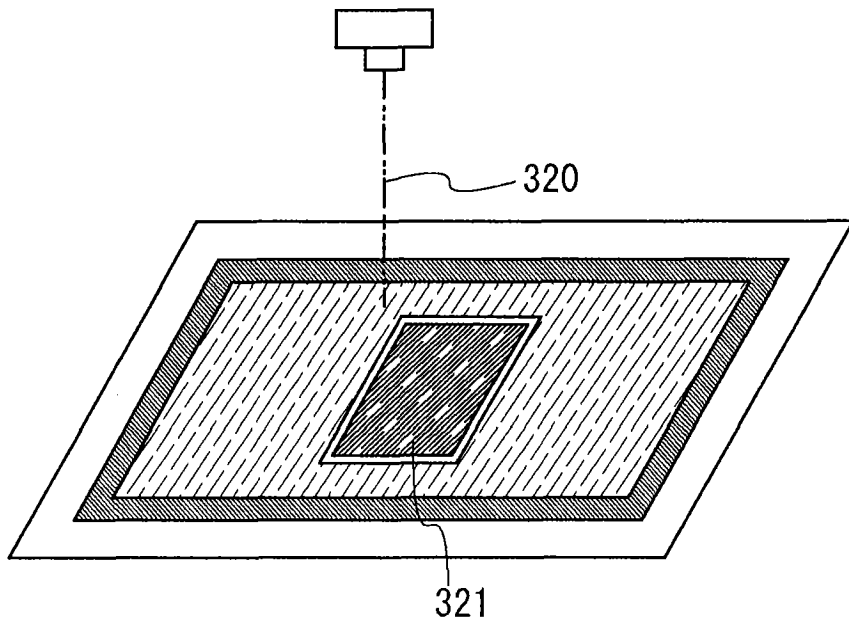


图 7A

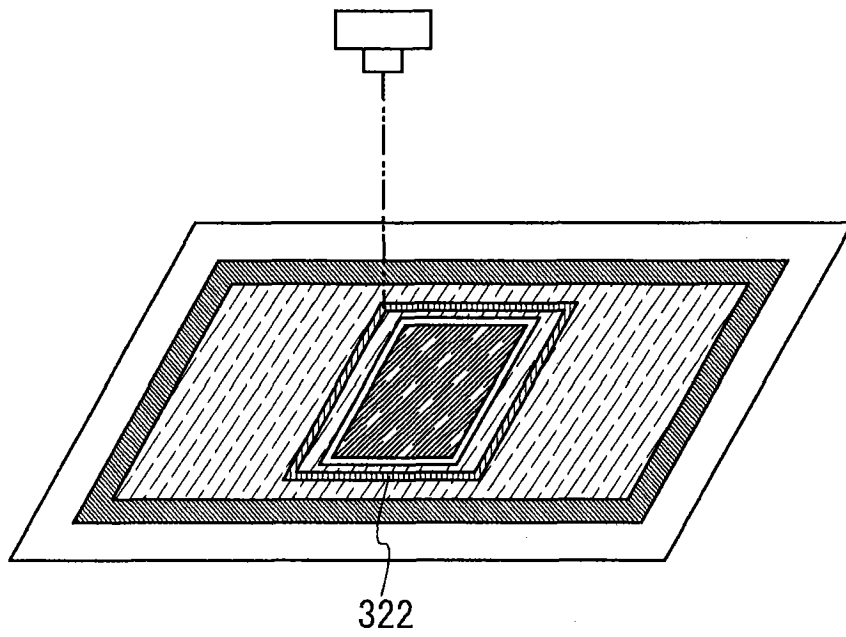


图 7B

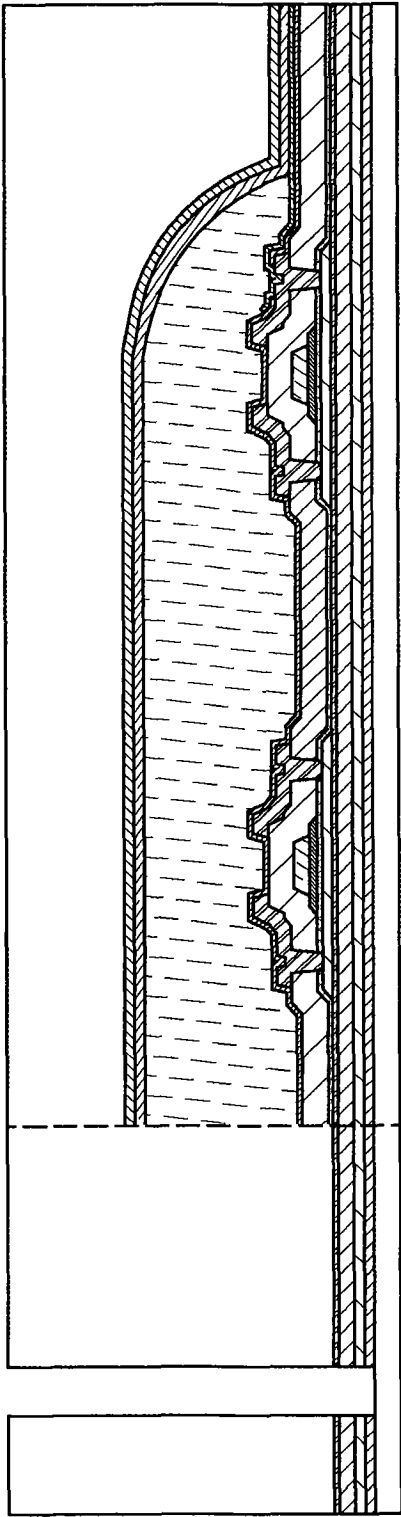


图 8A

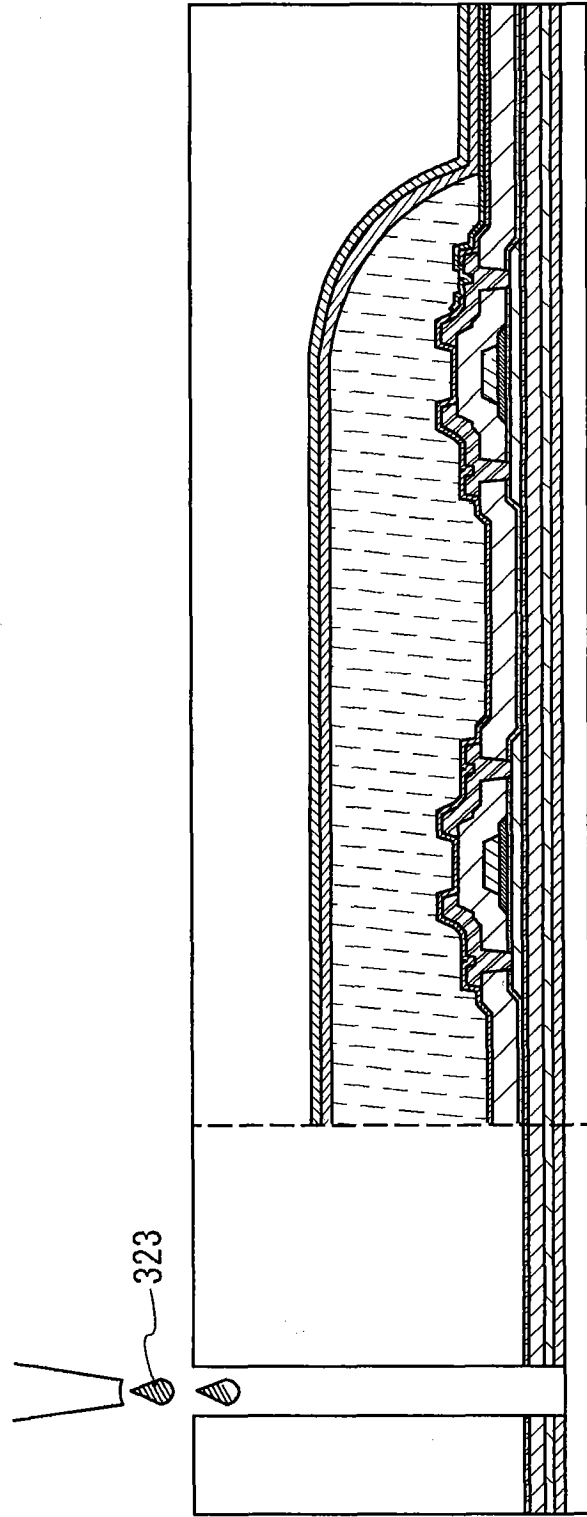


图 8B

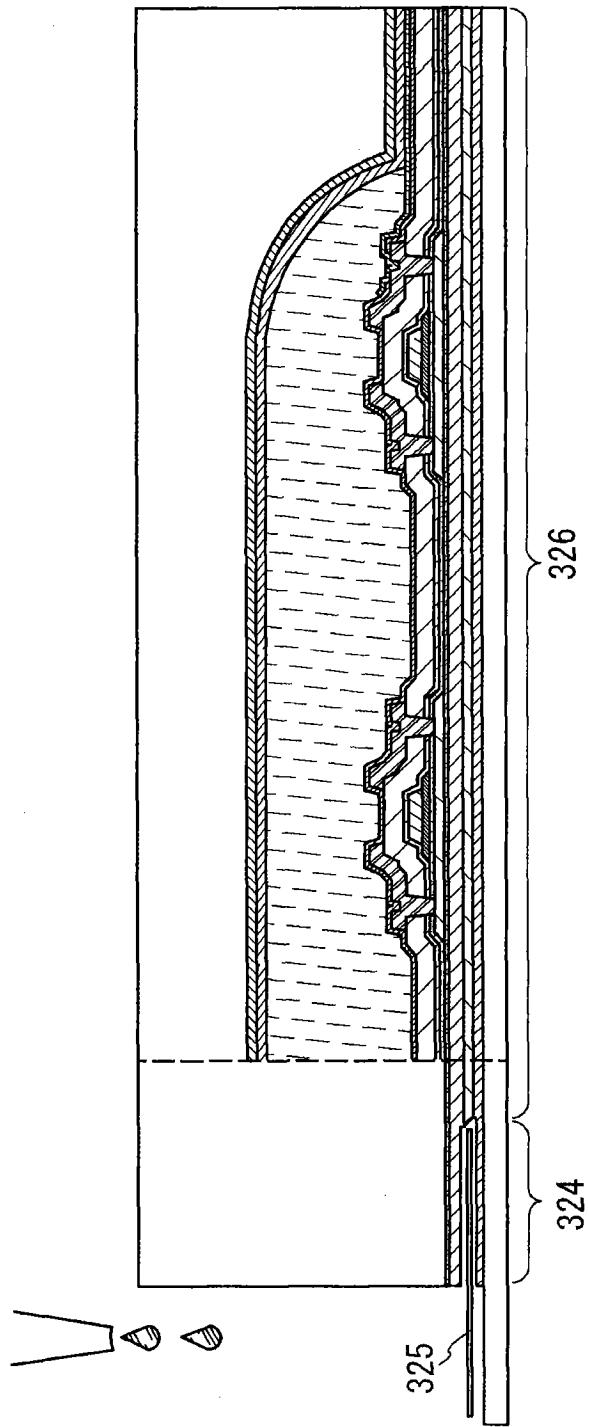


图 9A

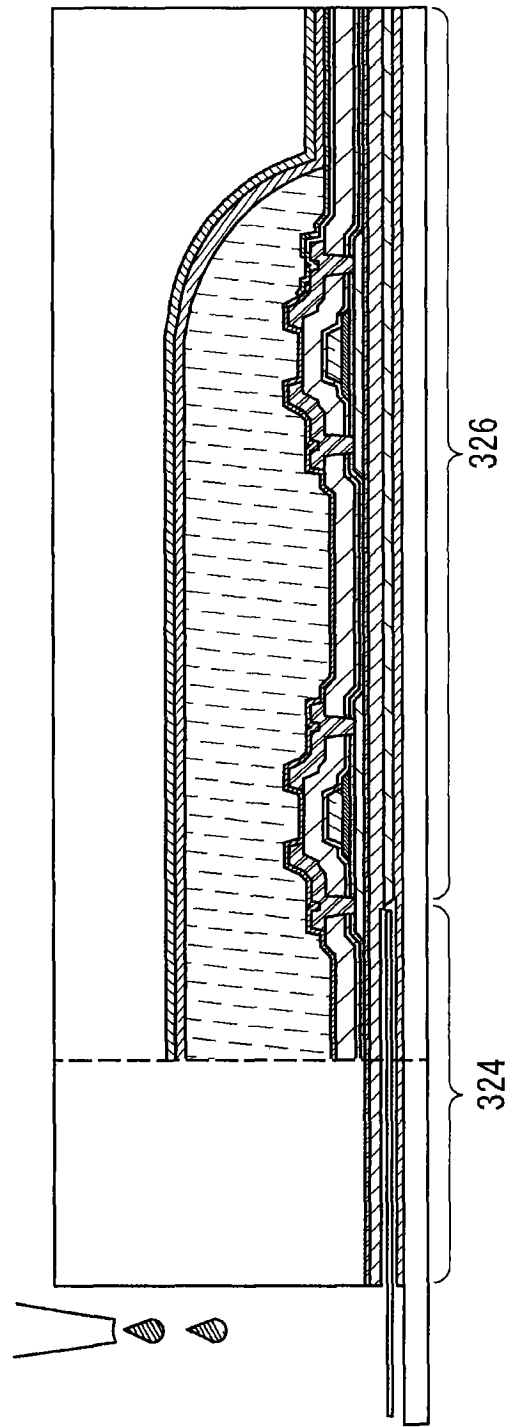


图 9B



图 10A



图 10B

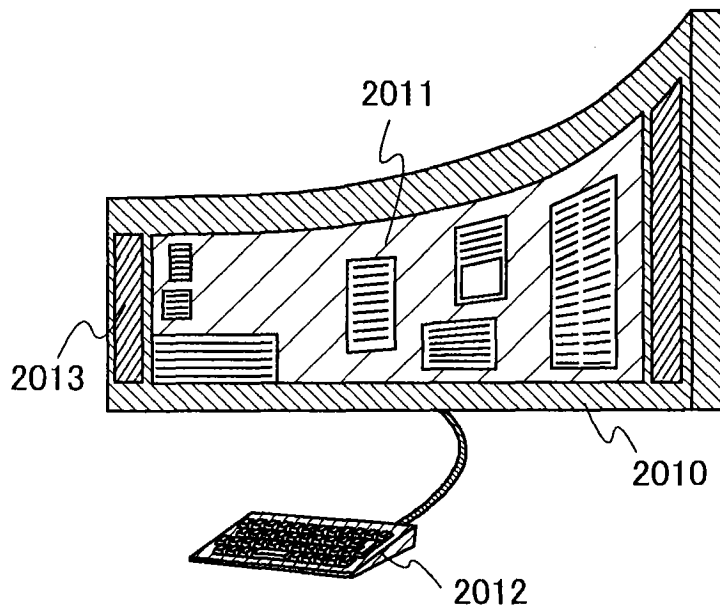


图 11A

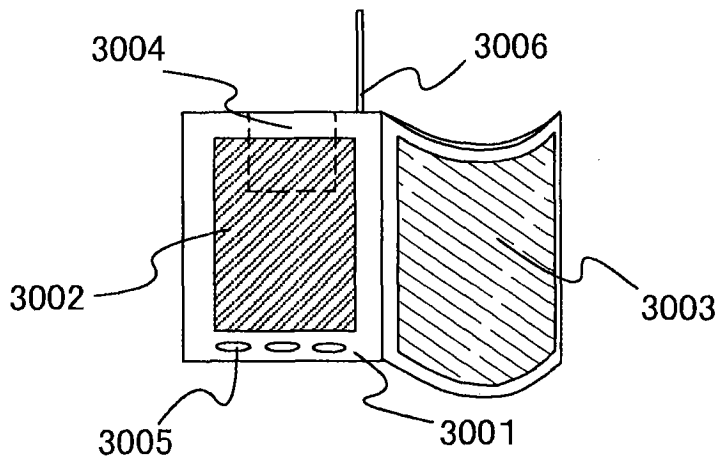


图 11B

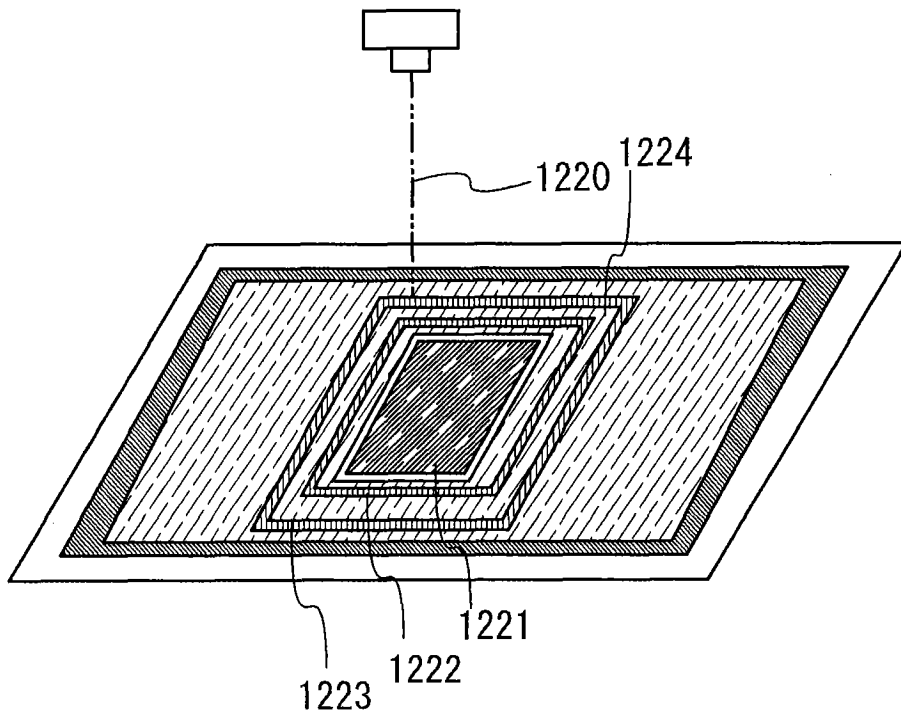


图 12A

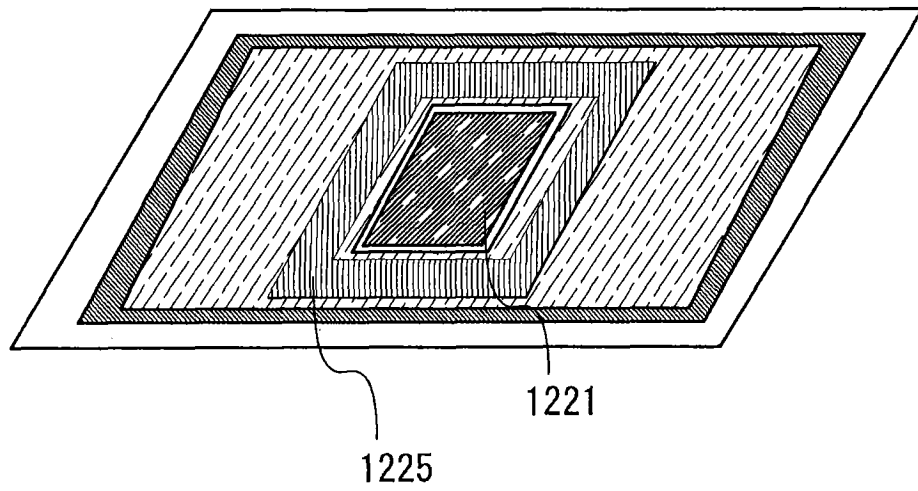


图 12B