

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G09F 9/30 (2006.01)

H01L 31/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510068752.2

[45] 授权公告日 2008 年 8 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 100412917C

[22] 申请日 2005.5.12

[21] 申请号 200510068752.2

[30] 优先权

[32] 2004.7.27 [33] JP [31] 2004-218955

[73] 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 佐野纯一

[56] 参考文献

CN1138458C 2004.2.11

US6066830A 2000.5.23

CN1115121A 1996.1.17

CN1202742A 1998.12.23

审查员 王 敏

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公
司

代理人 李香兰

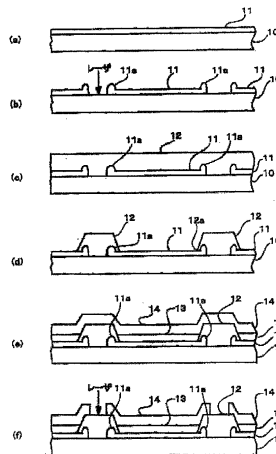
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称

显示装置的制造方法和显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种可以减少光刻法的使用而制造有机 EL 显示装置等显示装置的显示装置的制造方法。本发明的显示装置的制造方法，其特征在于，在基板 (10) 上至少形成第一电极膜 (11)、发光膜 (13) 和第二电极膜 (14) 构成的显示装置的制造方法中，通过激光蚀刻法至少将任何膜图案化。



1. 一种显示装置的制造方法，是由在基板上至少形成第一电极膜、发光膜以及第二电极膜构成的显示装置的制造方法，

其特征在于，其中通过激光蚀刻法将至少任一膜图案化，并形成覆盖因受热而在该膜的边缘部分产生的卷边的绝缘膜。

2. 根据权利要求1所述的显示装置的制造方法，其特征在于，通过对所述第一和第二电极膜的至少任何膜实施所述图案化而形成像素电极。

3. 根据权利要求1或2所述的显示装置的制造方法，其中所述发光膜是有机EL膜。

4. 一种显示装置的制造方法，其特征在于，包括：

在所述基板上形成第一电极膜的工序；

通过激光蚀刻法将所述基板上形成的第一电极膜图案化而形成多个像素电极的工序；

形成将所述像素电极互相之间绝缘，覆盖各像素电极的边缘部分因受热而产生的卷边的绝缘膜的绝缘膜形成工序；

在各像素电极上形成发光膜的工序；和

在各发光膜上形成第二电极的工序。

5. 根据权利要求4所述的显示装置的制造方法，其中所述绝缘膜是划定像素区域的隔壁膜。

6. 根据权利要求4或5所述的显示装置的制造方法，其中所述绝缘膜是光致抗蚀剂或氧化硅。

7. 根据权利要求4~6中任何一项中所述的显示装置的制造方法，其中所述发光膜是有机EL膜。

8. 一种显示装置，其特征在于，其中基板上至少有阳极膜、有机EL膜、阴极膜以及绝缘膜，而阴极膜是用激光蚀刻法图案化的，通过绝缘膜覆盖因受热而在阴极膜的边缘部分产生的卷边。

显示装置的制造方法和显示装置

技术领域

本发明涉及有机 EL（电致发光）显示装置的制造方法和显示装置，尤其是涉及蚀刻工艺的改进。

背景技术

有机 EL 显示装置，具有在基板上由阳极、发光膜和阴极构成的多个像素以二维排列的微细结构。因此，在有机 EL 显示装置的制造工序中，为了将多个电极和配线等薄膜的图案化，多次使用加工精度高的光刻法。

专利文献 1：特开 2001-284609 号公报

然而，光刻法在使图案化的对象成膜后，由于经过涂布光致抗蚀剂、抗蚀剂的预焙、图案曝光、显影前焙烤、显影、后焙、蚀刻、灰化、抗蚀剂剥离、洗涤等多道工序进行，所以工序数目多，装置的制造成本高。而且由于使用大量药品、纯水、气体等也招致材料和废水处理等流水线成本增加。

发明内容

因此，本发明目的在于提供一种能够在减少采用光刻法的情况下，制造有机 EL 显示装置等显示装置的显示装置的制造方法和显示装置。

为了达成上述目的，本发明的显示装置的制造方法，是在基板上至少形成第一电极膜、发光膜和第二电极膜构成的显示装置的制造方法，其特征在于，其中通过激光蚀刻法将至少任一膜进行图案化，并形成覆盖因受热而在该膜的边缘部分产生的卷边的绝缘膜。

采用这种构成，在不使用光刻法的情况下对起着电极、配线、发光膜等作用的膜进行图案化成为可能。

其特征在于，优选通过对所述第一和第二电极膜的至少任何膜实施上述的图案化而形成像素电极。这样可以得到二维画面的显示器。而且通过使一方的电极膜是透明电极膜，另一方的电极膜为非透明（优选反

射) 电极, 可以形成底部出射型或顶部出射型显示器。

上述发光膜优选有机 EL 膜。这样可以得到有机 EL 显示装置。

而且本发明的显示装置的制造方法, 包括: 在所述基板上形成第一电极膜的工序; 通过激光蚀刻法将所述基板上形成的第一电极膜图案化而形成多个像素电极的工序; 形成将上述像素电极互相之间绝缘, 覆盖各像素电极边缘部分因受热而产生的卷边的绝缘膜的绝缘膜形成工序; 在各像素电极上形成发光膜的工序; 和在各发光膜上形成第二电极的工序。

采用这种构成, 通过激光蚀刻法形成第一电极膜将成为可能。而且通过用绝缘膜覆盖该电极膜的边缘部而形成隔壁结构, 能够容易用喷墨法使发光膜成膜。

上述绝缘膜形成工序, 优选采用激光蚀刻法使所说的绝缘膜形成得将上述像素电极的边缘部分产生的卷边(沉积)覆盖。这样可以防止发光层的膜厚不均, 以及第一和第二电极膜相互之间短路。

上述绝缘膜优选是划定像素区域的隔壁膜。这样能够利用通过喷墨法的发光膜材料的液滴位置定位结构(方格孔状的隔壁膜)。

上述绝缘膜优选是光致抗蚀剂或氧化硅。若采用光致抗蚀剂则容易图案化。而且一旦采用氧化硅就可以得到更高的绝缘性。

上述发光膜优选有机 EL 膜。这样可以得到有机 EL 显示装置。

根据本发明, 在显示装置中的薄膜图案化时, 可以避免由涂布抗蚀剂、图案曝光、显影、蚀刻等多个工序组成的光刻法的使用, 或者减少其使用次数。

而且在阴极的图案化时通过采用激光蚀刻法, 也可以不使用形成过去阴极的图案化时使用的后述的阴极隔膜那种逆锥形状的抗蚀剂膜, 所以能够消除对发光层的有害影响, 提高显示装置的性能和可靠性。

附图说明

图 1 是说明有机 EL 装置的制造工序的工序图。

图 2 是说明有机 EL 装置的像素部分的说明图。

图 3 是说明采用了阴极隔板的现有构成的说明图。

图 4 是说明与现有构成不同点的说明图。

图中：

10—基板，11—透明电极膜（ITO），11a—卷起部，12—隔壁，12a—隔壁的开口边缘，13—发光膜，14—阴极（铝），30—阴极隔板

具体实施方式

以下参照附图说明本发明涉及的显示装置的制造方法。

图1是示意表示有机EL装置的制造工序的图。而且图2是说明其中制造工序的平面图。

首先如图1(a)所示，通过溅射法等，在作为透光性基板的玻璃基板10或玻璃基板上形成了的电路配线和驱动电路等之上形成了的层间绝缘膜的全部表面上，形成作为透明电极膜的、厚度0.2微米左右的ITO（氧化铟锡）膜11。

然后如图1(b)所示，将ITO膜11图案化，形成显示器的像素阳极。这种图案化，通过激光蚀刻法（激光烧蚀法）进行。具体讲，采用发生激光光束的激光光源、承载基板10并将其移动的X-Y框架、通过与应当描绘的图案对应地控制激光光源和X-Y框架的控制装置进行蚀刻。例如，激光光源是波长355nm或532nm、100kHz的脉冲激光，以光斑直径10微米、以平均输出功率1.0W输出。也就是说脉冲能量为10微焦耳。通过使X-Y框架以500毫米/秒速度移动，使光斑重叠5微米，以线宽10微米进行蚀刻，能够形成有机EL阳极电极组。经过蚀刻除去的部分将显示足够大的绝缘电阻。

其中，由激光蚀刻的阳极11的边缘部因受热而使ITO熔化而鼓起产生卷起部（rollup）11a。例如，在上述条件的激光蚀刻实例中，卷起部11a的高度为0.1微米左右，宽度（图1(b)的左右方向）为1微米左右。

进而如图1(c)所示，利用旋涂法等基板10上形成2微米左右膜厚用于由绝缘材料划定阳极组的像素区域的隔壁膜12。作为隔壁膜12，可以使用光致抗蚀剂（感光性丙烯酸树脂）或氧化硅。

如图1(d)所示，将隔壁膜图案化，形成将像素区域分离的隔壁12。例如，用隔壁图案使光致抗蚀剂曝光显影，使隔壁部12残留。此时，隔壁图案可以考虑采用将上述的阳极11的卷起部11a包含在隔壁部12内，

不会在隔壁外部露出的那种图案。通过将作为绝缘膜的隔壁膜 12 上产生的卷起部 11a 覆盖, 能使有机 EL 发光膜具有均匀性, 并能防止阳极与阴极之间短路。例如使截面呈台状的隔壁 12 的上边形成为 20 微米左右。形成隔壁图案后, 可以用氧等离子体对 ITO 表面进行亲液处理, 或者用氟等离子体对隔壁表面进行疏液处理。

图 2 表示从上方观察图 1 (d) 所示的基板的情况。该图中, 对于与图 1 (d) 对应的部分赋予相同符号。图 2 中, 由斜线组表示区域的阳极 11 从暗光面 (梨皮面) 显示区域的隔壁 12 的开口部上露出。阳极 11 例如形成 50X150 微米左右。阳极 11 外周的卷起部 11a, 与隔壁膜 12 的边缘 (开口边缘) 12a 相比存在于隔壁 12 一侧, 可以防止向外部露出。

另外, 在 ITO 膜 11 与隔壁膜 12 之间也可以形成亲液性且绝缘性的膜。作为这种膜的材料, 例如可以举出氧化硅膜。通过使亲液性膜沿着像素的开口边缘 12a 一部分露出, 用喷墨法在像素开口部内喷出的高分子发光材料的液滴在像素电极 11 的上面全体均匀扩展, 可防止阳极与阴极之间短路。

以下如图 1 (e) 所示, 利用隔壁膜 12 作为像素区域的壁, 以喷墨法在阳极 11 上喷出发光膜材料, 在各像素区域形成发光膜 13。而且, 发光膜可以适当选择一层结构 (特别是高分子系材料)、2~5 层结构 (特别是低分子系材料) 等结构。

此外, 在发光膜 13 上形成阴极膜 (背面电极膜) 14。阴极膜 14 例如利用对发光膜损坏少的蒸镀法等使铝沉积 2 微米左右膜厚的方式形成。此时, 也可以使采用了钙和氟化锂等的电子注入层处于铝和发光膜 13 之间。

进而如图 1 (f) 所示, 通过将铝膜 14 图案化而形成显示器的像素阴极。这种图案化采用激光蚀刻法进行。具体讲, 采用与 ITO 膜图案化相同的装置, 除激光的平均输出功率以外几乎相同的条件下进行蚀刻。激光的平均输出功率优选为 ITO 膜蚀刻时的 1/3 左右。之所以这样, 是因为在高于该输出功率下进行激光蚀刻的情况下, 会对作基底膜的隔壁造成损坏, 因当时产生的热和放出的气体等有可能对发光膜产生有害影响的缘故。具体讲, 在光斑直径为 10 微米的情况下, 也可以将脉冲能量设定在 2~5 微焦耳左右。

而且阴极的图案化,为了防止发光层劣化应当在几乎排除了水分或氧的惰性气氛下进行。

阴极图案化采用激光蚀刻法的情况下,无需形成如图3所示的阴极隔板30。图3中,与图1对应的部分赋予相同符号。因此,能够避免阴极隔板30对发光层产生的各种有害影响。例如,由于阴极隔板30的存在往往会使发光层13的膜厚产生不均。

还有,在上述有机EL显示装置的制造工序的说明中,没有特别表示电极配线、电路配线和驱动电路等,可以与过去的像素显示电路同样形成。

图4是利用比较例进一步说明本发明的实施例的说明图。分别表示:图4(a)表示用光刻法制造显示装置的情况、图4(b)表示用激光蚀刻法代替光刻法进行制造的情况、图4(c)表示考虑到像素11的卷起部11a而确定隔壁层和像素电极形状的情况下的各实例。

如图4(a)所示,采用光刻法能够正确蚀刻电极膜(ITO)11。但是如图4(b)所示,对以光刻法作为前提的电极图案(掩模)而言,当采用激光蚀刻法进行图案化的情况下,卷起部11a往往有可能从隔壁膜12中露出。而且如图4(c)所示,采用事先考虑了卷起部11a产生的像素电极膜图案进行图案化,可以确保卷起部11a的绝缘。

这样一来,通过使用激光蚀刻法进行电极膜的图案化,同时用绝缘膜覆盖因激光蚀刻而产生的膜的卷边(rollup),可以不采用光刻法或减少使用次数制造有机EL装置。

其中在上述实施例中,虽然是用激光蚀刻法将两个电极膜图案化后形成单位像素的,但是有时也可以例如形成阴极作为各像素电极的共用电极。而且,有时还可以将电极膜图案化形成单位像素的阴极,形成各像素的阳极作为共用电极。

此外,本发明的制造方法通过使用透明电极(ITO)和金属电极分别作为阳极和阴极,制成底部出射型的有机EL显示装置。通过使用透明电极(ITO)和金属电极分别作为阳极和阴极,能够将其制成顶部出射型的有机EL显示装置。此时的优点是,能够借助于多种材料成膜而形成电极,可以更加适当地设定膜间的能量级别。

而且本发明的制造方法还可以适用于有源型和无源型的有机EL显示

装置中的任何一种装置上。

此外，电极的激光蚀刻后，还可以采用 CMP（化学机械抛光）法使电极面平坦化，除去激光蚀刻产生的卷起部分。

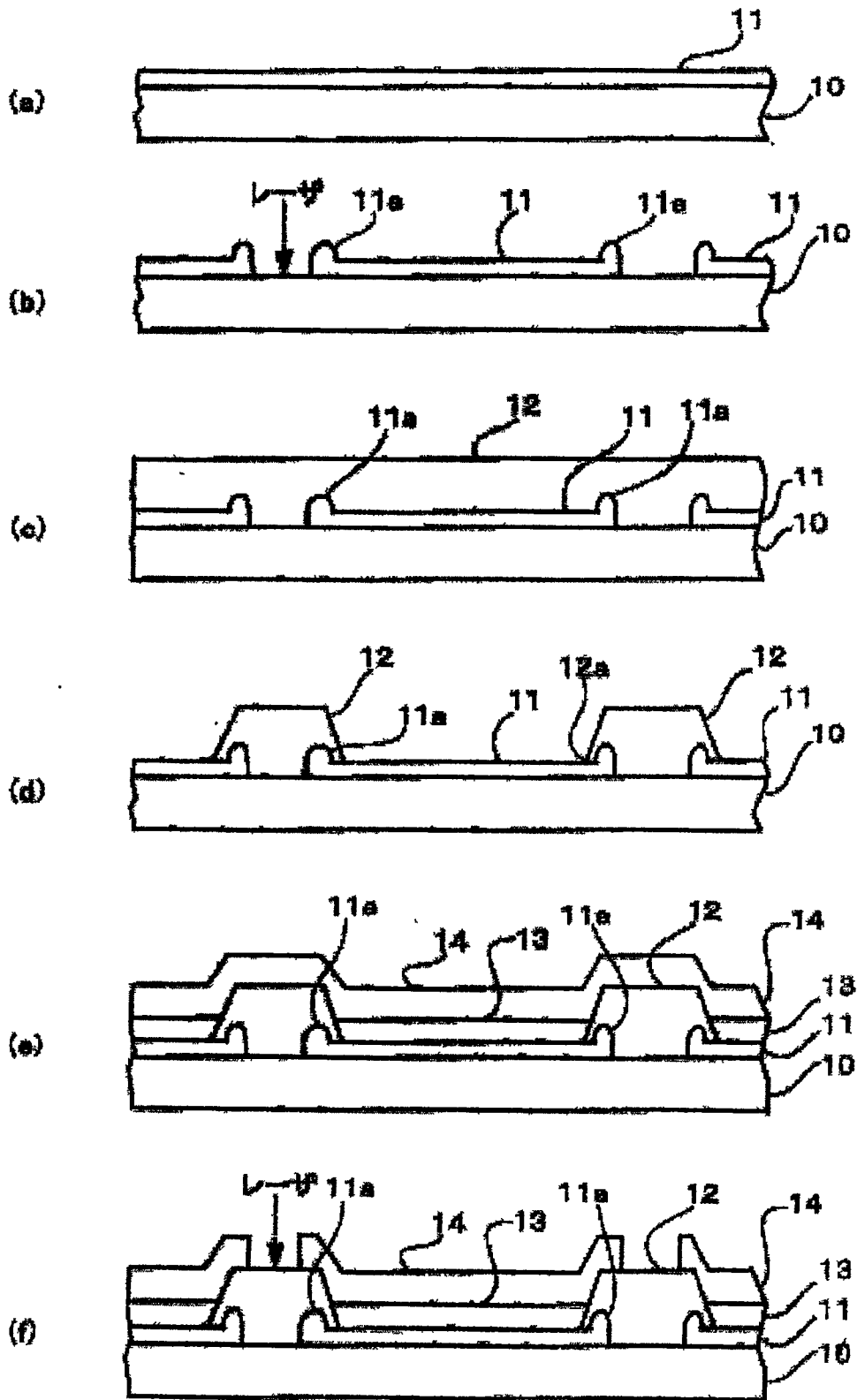


图 1

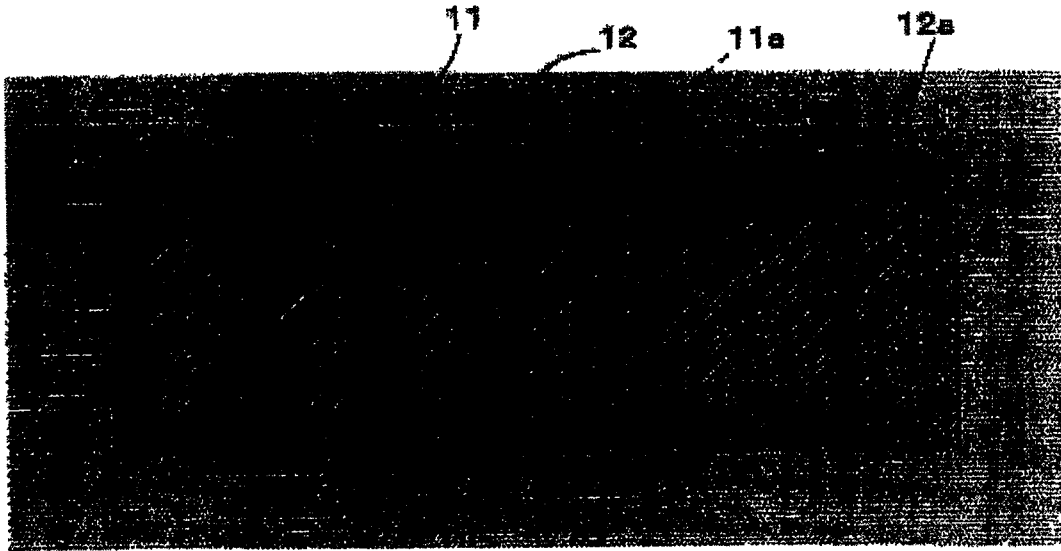


图 2

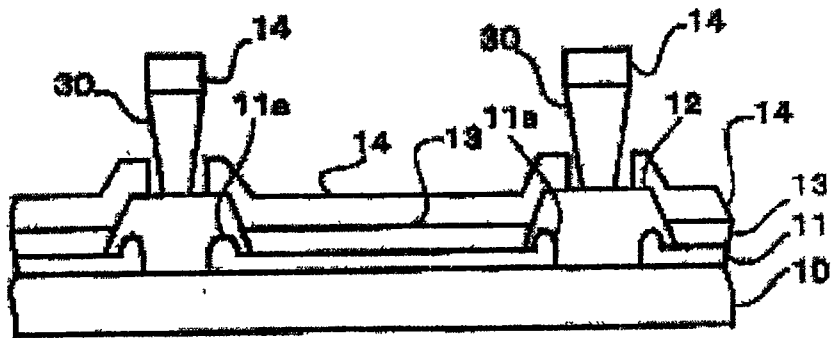


图 3

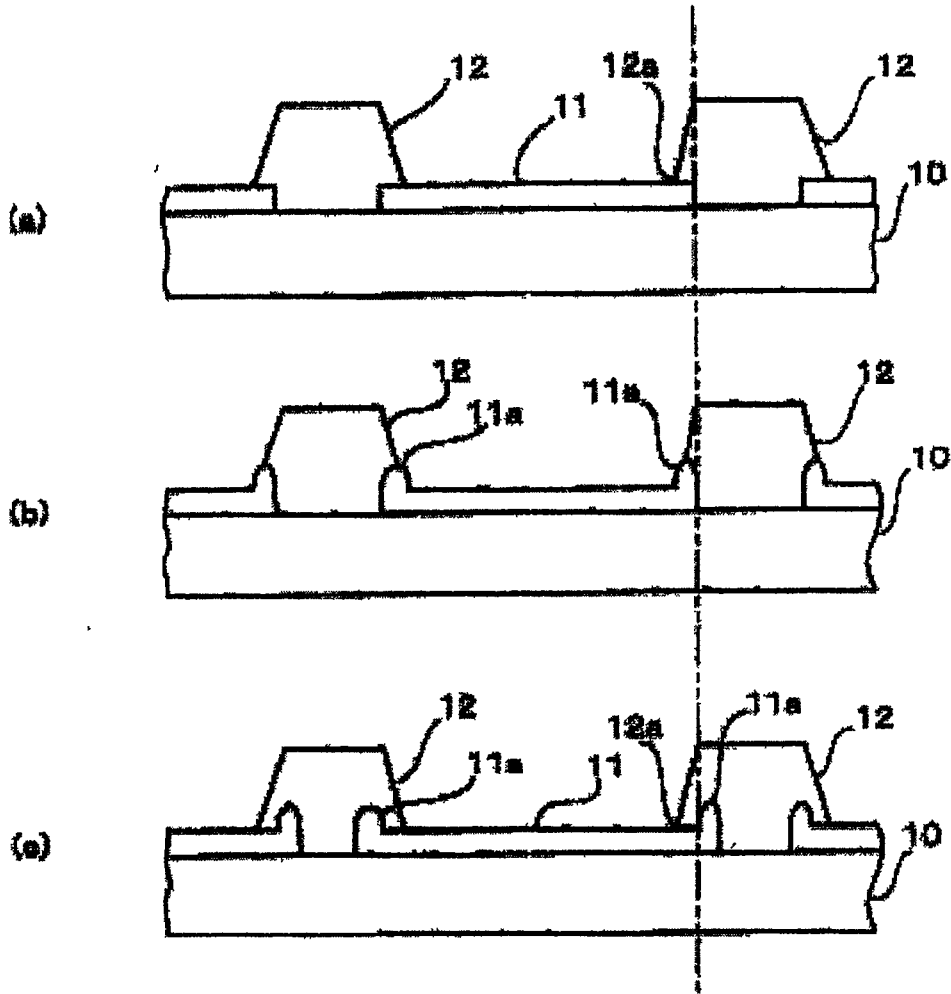


图 4