

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510079909.1

H05B 33/26 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

H05B 33/14 (2006.01)

H05B 33/12 (2006.01)

[43] 公开日 2006 年 1 月 4 日

[11] 公开号 CN 1717141A

[22] 申请日 2005.6.27

[21] 申请号 200510079909.1

[30] 优先权

[32] 2004.6.29 [33] JP [31] 2004-191198

[71] 申请人 日本东北先锋公司

地址 日本山形县

[72] 发明人 结城敏尚 白幡邦彦

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司
代理人 黄纶伟

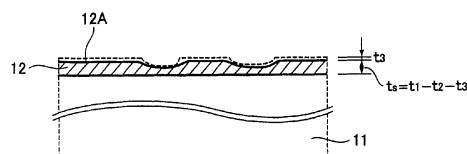
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 4 页

[54] 发明名称

有机 EL 面板及其形成方法

[57] 摘要

本发明的课题是使下部电极的表面平坦，使在其上形成的有机层的膜厚均匀，由此防止产生泄漏电流，获得良好的发光特性。本发明提供了一种有机 EL 面板(10)，其在基板(11)上形成有由下部电极(12)、至少具有有机发光功能层的有机层(20)、上部电极(14)构成的有机 EL 元件，下部电极(12)具有针对电极材料膜(12o)对表面研磨面(12A₁)进行了化学腐蚀处理的腐蚀处理面(12A)，在该腐蚀处理面(12A)上形成有机层(20)。



1. 一种有机 EL 面板, 在基板上形成有由下部电极、至少具有有机发光功能层的有机层、上部电极构成的有机 EL 元件, 其特征在于,

5 所述下部电极, 针对在所述基板上成膜的电极材料膜, 具有对表面研磨面进行了化学腐蚀处理的腐蚀处理面, 在该腐蚀处理面上形成所述有机层。

2. 根据权利要求 1 所述的有机 EL 面板, 其特征在于, 所述腐蚀处理面以低腐蚀率形成。

10 3. 根据权利要求 2 所述的有机 EL 面板, 其特征在于, 所述低腐蚀率是通过稀释腐蚀液实现的。

4. 根据权利要求 1 所述的有机 EL 面板, 其特征在于, 当把在所述电极材料膜的成膜中设定的膜厚设为 t_1 、把研磨所述电极材料膜的表面的设定厚度设为 t_2 (其中, $t_2 < t_1$)、把化学腐蚀处理所实现的调整膜厚
15 设为 t_3 时, 所述下部电极具有通过 $t_s = t_1 - t_2 - t_3$ 求出的设定膜厚 t_s 。

5. 根据权利要求 4 所述的有机 EL 面板, 其特征在于, 所述下部电极的设定膜厚根据所述有机 EL 元件的色度来进行设定。

6. 一种有机 EL 面板的形成方法, 该有机 EL 面板在基板上形成有由下部电极、至少具有有机发光功能层的有机层、上部电极构成的有机 EL
20 元件, 其特征在于,

在所述基板上形成设定膜厚的电极材料膜, 研磨该电极材料膜而形成表面研磨面, 通过对该表面研磨面进行化学腐蚀处理, 形成所期望膜厚的所述下部电极。

7. 根据权利要求 6 所述的有机 EL 面板的形成方法, 其特征在于,
25 所述化学腐蚀处理是以低腐蚀率进行处理的。

8. 根据权利要求 7 所述的有机 EL 面板的形成方法, 其特征在于, 所述低腐蚀率是通过稀释腐蚀液实现的。

9. 根据权利要求 6~8 中任意一项所述的有机 EL 面板的形成方法, 其特征在于, 通过研磨所述电极材料膜的表面时的厚度和对所述表面研

磨面进行化学腐蚀处理时的厚度，把所述下部电极的膜厚调整为所期望的厚度。

10. 根据权利要求 9 所述的有机 EL 面板的形成方法，其特征在于，根据所述有机 EL 元件的色度来调整所述下部电极的膜厚。

5 11. 根据权利要求 6~10 中任意一项所述的有机 EL 面板的形成方法，其特征在于，所述电极材料膜的成膜分多次进行。

有机 EL 面板及其形成方法

5 技术领域

本发明涉及有机 EL (Electroluminescence) 面板及其形成方法。

背景技术

有机 EL 面板在基板上形成由有机 EL 元件构成的面发光要素，通过
10 排列单个或多个该面发光要素而形成显示区域。有机 EL 元件的形成是在基板上形成各种结构的下部电极后，形成包括有机发光功能层的有机层的成膜图案，在其上形成上部电极。

图 1 表示一般的构成以往的有机 EL 面板的有机 EL 元件的断面结构。在基板 11 上形成的有机 EL 元件 10 具有在一对电极之间夹持着包含有机
15 发光功能层的有机层 20 的层结构，更具体地讲，在形成于基板 11 上的下部电极 12 的周围形成绝缘膜 13，由该绝缘膜 13 划分的下部电极 12 上的区域成为发光区域 S。并且，在该发光区域 S 中，在下部电极 12 上层叠有机层 20，在其上形成上部电极 14。

作为有机层 20，此处把下部电极 12 侧作为阳极、把上部电极 14 侧
20 作为阴极，并且示例出了空穴传输层 21、发光层 22 和电子传输层 23 的三层结构。除此以外，也可以考虑形成省略空穴传输层 21 和电子传输层 23 中任何一层或两层均省略的结构，使所述各层中的至少一层形成为多层的结构，或者在空穴传输层 21 的阳极侧形成空穴注入层的结构，在电子传输层 23 的阴极侧形成电子注入层的结构等。另外，还可以形成使阳
25 极和阴极相对于下部电极 12、上部电极 14 颠倒，从而使前述结构上下反转的结构。

构成这种有机 EL 面板的有机 EL 元件，通过向下部电极 12 和上部电极 14 之间施加电压，从阳极侧向有机层 20 注入并传输空穴、从阴极侧向有机层 20 注入并传输电子，通过使它们结合而发光。因此，对夹持在

下部电极 12 和上部电极 14 之间的有机层 20 的成膜而言,要求膜厚均匀,在发光区域 S 中的有机层 20 存在局部薄层部时,在该部位产生泄漏电流,导致发光不良。

为了使有机层 20 的膜厚均匀,提高成为其基底的下部电极 12 的平坦度非常重要。一般在采用从基板 11 侧放出光的底部发光 (Bottom Emission) 方式时,作为下部电极 12 采用 ITO (Indium-Tin-Oxide) 等透明导电膜,其成膜通常采用溅射蒸镀或电子束 (EB) 蒸镀。但是,由于这样成膜的表面粗糙度按照 JIS B0601 定义的表面粗糙度的最大高度 (Rmax) 达到几~几十 nm 的数量级,考虑到有机层 20 的叠层厚度约为 100~200nm,这将产生非常大的影响。

因此,作为以往技术,提出了下述专利文献 1 所记载的方法。根据该方法,研磨通过溅射蒸镀或电子束蒸镀而形成的由 ITO 构成的下部电极的表面,由此使 JIS B0601 所定义的表面粗糙度的最大高度 (Rmax) 小于等于 5nm。

15 专利文献 1 特开平 9-245965 号公报

根据该以往示例,由于将下部电极的表面研磨几十 nm,所以能够削去表面的凸部,但是存在依然残留有过度凹陷的部分的问题。特别是在形成下部电极时因表面附着有异物等而产生成膜缺陷(气孔)的情况下,无论如何研磨表面都会残留成膜缺陷部分的凹部。

20 并且,在对下部电极进行表面研磨后所残留的凹凸容易形成具有尖锐形状的边缘部,在该边缘部积蓄电荷,有可能产生泄漏电流容易流到与上部电极之间的问题。

另外,在研磨下部电极的表面之后,有时会在下部电极的表面残留研磨材料(研磨微粉),由于该残留研磨材料,形成不能确保层叠在其上的有机层的膜厚的状态,成为产生泄漏电流的原因。

25 并且,考虑到在从基板侧放出光的情况下,下部电极的膜厚需要根据发光颜色来控制设定膜厚,以使放出的光的光谱表现出所期望的峰值波长。即,在有机层 20 内产生的发光中,存在在各层的界面处反复多次反射后透过透明导电膜(下部电极)而射出的光,所以有机 EL 元件自身

表现出光学干扰滤波器的功能，在注重于下部电极的膜厚时，由于在有机层和下部电极的界面处反射后射出的光与在下部电极和基板的界面处反射后射出的光之间的反射干扰现象，输出光的光谱发生变化。因此，在形成有机 EL 面板时，下部电极的膜厚控制成为重要的设计要素。

- 5 但是，如果像以往技术那样单纯地研磨下部电极的表面，则通过研磨削去的厚度因表面粗糙度而异，所以把下部电极的最终膜厚控制为设定值是很困难的事情。即，首先按照设定厚度 t_a 进行下部电极成膜，将其表面仅研磨已知的设定厚度 t_b ，可以把下部电极的最终膜厚设定为 $t_a - t_b$ ，但是在该状态下未必一定能获得所需要的表面平坦性。因此，如果追求表面平坦性，则不能把实际研磨的厚度 t_b 设定为已知的值，存在不能形成具有所期望的最终膜厚的下部电极的问题。
- 10

发明内容

- 本发明把解决这种问题作为一个课题。即，本发明的一个目的是，使下部电极的表面变平坦，使在其上成膜的有机层的膜厚均匀，由此，可以防止产生泄漏电流，获得良好的发光特性，特别能够有效去除下部电极的表面研磨后的尖锐形状的边缘部和残留研磨材料，排除产生泄漏的原因，另一个目的是可以进行实现下部电极表面的平坦化、并且获得所期望的厚度的膜厚控制。
- 15

- 20 为了达到上述目的，本发明的有机 EL 面板及其形成方法至少具备以下独立权利要求的结构。

- [权利要求 1] 一种在基板上形成有由下部电极、至少具有有机发光功能层的有机层、上部电极构成的有机 EL 元件的有机 EL 面板，其特征在于，所述下部电极具有针对在所述基板上成膜的电极材料膜，对表面研磨面进行了化学腐蚀处理的腐蚀处理面，在该腐蚀处理面上形成所述有机层。
- 25

[权利要求 6] 一种在基板上形成有由下部电极、至少具有有机发光功能层的有机层、上部电极构成的有机 EL 元件的有机 EL 面板的形成方法，其特征在于，在所述基板上形成设定膜厚的电极材料膜，研磨该电

极材料膜而形成表面研磨面，通过对该表面研磨面进行化学腐蚀处理，形成所期望膜厚的所述下部电极。

附图说明

5 图 1 是表示以往技术或本发明的实施方式的有机 EL 面板的基本结构的说明图。

图 2 是说明本发明的实施方式的有机 EL 面板及其形成方法的说明图。

10 图 3 是说明本发明的其它实施方式的有机 EL 面板及其形成方法的说明图。

图 4 是说明表面研磨处理的说明图。

图 5 是表示通过稀释腐蚀液实现的 ITO 腐蚀量的曲线图。

符号说明

- 10 有机 EL 面板
- 15 11 基板
- 12 下部电极
- 12o 电极材料膜
- 12A 腐蚀处理面
- 13 绝缘膜
- 20 20 有机层
- 14 上部电极

具体实施方式

25 以下，参照附图说明本发明的实施方式。图 2 是说明本发明的一个实施方式的有机 EL 面板及其形成方法的说明图。本发明的有机 EL 面板及其形成方法和图 1 所示的以往技术一样，在基板 11 上形成由下部电极 12、至少具有有机发光功能层的有机层 20、上部电极 14 构成的有机 EL 元件，并形成以该有机 EL 元件为显示单位的显示区域。因此，在以下的本发明的实施方式的说明中也共用图 1 的符号。

并且,实施方式的有机 EL 面板的特征在于,如图 2 所示,下部电极 12 具有针对由 ITO 等的电极材料形成的电极材料膜 12o 对表面研磨面 12A_i 进行了化学腐蚀处理的腐蚀处理面 12A,在该腐蚀处理面 12A 上形成有机层(省略图示),该有机层形成有机 EL 元件。

5 并且,根据本发明的实施方式的有机 EL 面板,其特征在于,当把在电极材料膜 12o 的成膜中设定的膜厚设为 t_1 、把研磨电极材料膜 12o 的表面的设定厚度设为 t_2 (其中, $t_2 < t_1$)、把通过化学腐蚀处理形成的调整膜厚设为 t_3 时,下部电极 12 具有由 $t_s = t_1 - t_2 - t_3$ 求出的设定膜厚 t_s 。

10 并且,所述腐蚀处理面 12A 的特征是,例如,以稀释腐蚀液所实现的低腐蚀率而形成,并且,设定膜厚 t_s 的特征是,根据在其上形成的有机 EL 元件的色度来设定。为了实现此处所说的低腐蚀率,可以列举(1)使用稀释腐蚀液的方法,(2)缩短腐蚀工序的时间的方法,(3)减少进行腐蚀工序的装置的腐蚀液喷出量的方法,(4)降低腐蚀工序的作业温
15 度的方法,(5)组合(1)~(4)所述方法而进行的方法等。在本发明的实施方式中,最好根据要形成的有机 EL 元件选择合适的方法。

使用图 2 说明本发明的实施方式的这种有机 EL 面板的形成方法,首先,如该图(a)所示,在基板 11 上形成设定膜厚 t_1 的电极材料膜 12o。此时,如果采用一般使用的溅射蒸镀或电子束(EB)蒸镀等的成膜技术,
20 则因各种原因会在电极材料膜 12o 的表面形成不少图示那样的凹凸(包括凹部 P_1 、 P_2 、 P_3)。

然后,如该图(b)所示,利用抛光(polishing)、擦光(lapping)、带式擦光(tape lapping)等方法研磨电极材料膜 12o,形成表面研磨面 12A_i。此时,根据研磨厚度,依然残留有凹部 P_{20} 、 P_{30} ,在其端部形成尖锐形状的边缘部 e。另外,在表面研磨面 12A_i 上有时也残留研磨材料 r。
25 在这种状态下,如果在该表面研磨面 12A_i 上层叠有机层而形成有机 EL 元件,则由于所述边缘部 e 和残留的研磨材料 r,有可能导致产生泄漏电流。

因此,如该图(c)所示,在形成前述表面研磨面 12A_i 后,对该表面研磨面 12A_i 进行化学腐蚀处理而形成腐蚀处理面 12A。由此,可以去除所

述边缘部 e 和残留的研磨材料 r, 形成平滑的表面。另外, 对下部电极 12 的设定膜厚 t_s 的调整进行说明, 通过研磨电极材料膜 12o 的表面时的厚度 t_2 、和对表面研磨面 12A_i 进行化学腐蚀处理时的厚度 t_3 , 把下部电极 12 的设定膜厚 t_s 调整为所期望的厚度, 例如调整为根据在该下部电极 12 上形成的有机 EL 元件的色度而设定的厚度。

图 3 是说明本发明的其它实施方式的有机 EL 面板及其形成方法的说明图。该实施方式和前述实施方式的不同点是, 对形成于基板 11 上的下部电极 12 的电极材料膜 12o 进行多次成膜 (第 1 次的电极材料膜 12o₁: 膜厚 t_{11} , 第 2 次的电极材料膜 12o₂: 膜厚 t_{12}), 其它和前述实施方式 10 相同 (赋予相同符号并省略重复说明)。

这种实施方式的有机 EL 面板及其形成方法的特征之一是, 一般在通过溅射等进行的成膜中, 在成膜较厚的膜厚时, 表面的凹凸伴随厚度而增大, 表面粗糙度变差, 而在成膜较薄的膜厚时, 表面粗糙度的精度比较高, 针对这种情况, 在成膜下部电极 12 时, 通过分成多次进行成膜, 15 防止表面粗糙度的恶化。

并且, 在形成下部电极 12 的一次成膜中, 有时产生如图 3 (a) 所示的成膜缺陷 (由于附着尘埃等使得成膜完全脱落的部位) P₄, 如果在该状态下持续成膜, 在一个部位形成较深的成膜缺陷, 但是如果分成多次成膜, 则如图 3 (b) 所示, 可以考虑到假定即使在第 2 次成膜中产生成膜缺陷 P₅, 在第 1 次成膜时产生的成膜缺陷 P₄ 和在第 2 次以后的成膜时产生的成膜缺陷 P₄ 不会形成 (重合) 于相同部位, 所以通过多次成膜, 20 可以形成至少在小于等于第 1 次成膜时的膜厚 t_{11} 的部位没有因成膜缺陷造成的凹部的状态。

并且, 对这样形成的电极材料膜 12o (12o₁、12o₂) 进行研磨和化学 25 腐蚀处理直到没有凹部的状态为止, 由此可以获得具有表面平坦、并且去除了残留研磨材料 r 的腐蚀处理面 12A 的下部电极 12。

另外, 研磨电极材料膜 12o (12o₁、12o₂) 的表面的厚度 t_2 (参照图 3(c))、和对表面研磨面 12A_i 进行化学腐蚀处理的厚度 t_3 (参照图 3(d)), 在 $t_{12} < (t_2 + t_3) < (t_{11} + t_{12})$ 的范围内, 可以形成在整个范围内没有

凹部的平坦研磨面 12A, 所以通过在前述范围内调整 t_2 和 t_3 , 可以确保平坦的腐蚀处理面 12A, 并且把下部电极 12 的膜厚 t_s 调整为所期望的厚度。

即, 作为该实施方式的下部电极 12 的形成方法, 如图 3 (a) 所示, 首先进行第 1 次成膜, 获得比下部电极 12 的设定厚度 t_s 更厚的膜厚 t_{11} 的电极材料膜 $12o_1$, 然后如图 3 (b) 所示, 以膜厚 t_{12} 进行第 2 次以后的成膜, 形成电极材料膜 $12o$ ($12o_1$ 、 $12o_2$), 其中该膜厚 t_{12} 比在该第 1 次成膜中形成的电极材料膜 $12o_1$ 的膜厚 t_{11} 更厚。并且, 如图 3 (c) 所示, 以比电极材料膜 $12o_2$ 的膜厚 t_{12} 更厚的厚度 t_3 , 对电极材料膜 $12o$ 进行研磨和化学腐蚀处理。此时, 如果在前述范围内对研磨和腐蚀处理的厚度 (t_2+t_3) 进行适当调整, 则可以形成具有平坦的腐蚀处理面 12A、并且具有所期望的膜厚 t_s 的下部电极 12。另外, 此时的膜厚调整可以通过各次成膜或研磨和腐蚀处理的处理时间来进行。

对前述的表面研磨处理和化学腐蚀处理进行更加具体的说明。在表面研磨处理中, 可以采用图 4 所示的公知的研磨方法 (或研磨装置)。这样, 利用基板承载器 31, 从形成有电极材料膜 $12o$ 的一面的相反面侧支撑形成有电极材料膜 $12o$ 的基板 11, 在把研磨部件 30 按压在所支撑的基板 11 的电极材料膜 $12o$ 上的状态下, 使基板承载器 31 和研磨部件 30 向彼此相反的方向旋转, 从而研磨电极材料膜 $12o$ 的表面。通过在被研磨面和研磨部件 30 之间加入 Si 等研磨材料, 可以实现有效研磨。一般, 在形成厚度为 100~150nm 的下部电极 (宽度: 几十~几百 μm) 时, 使用大小为几十 nm 的研磨材料。作为研磨方法, 不限于该示例, 可以采用其他的公知技术。

对化学腐蚀处理进行说明, 进行使用腐蚀液 (腐蚀剂) 的所谓湿式腐蚀处理。对于此时的化学腐蚀处理, 为了进行高精度的下部电极的膜厚调整, 最好将腐蚀率 (nm/min) 降低一定程度。为了实现该低腐蚀率, 可以使用稀释腐蚀液。

图 5 是表示通过稀释腐蚀液实现的腐蚀率的试验结果。此处, 示出了把 ITO 薄膜作为试件, 利用纯水稀释氯化铁 FeCl_3 +盐酸 HCl 以 2: 1

混合而成的腐蚀液时的腐蚀率，用曲线图表示使用由纯水实现的不同稀释程度的腐蚀液（1、1.5、2、2.5 倍）时的腐蚀量（处理时间 1 min）。如图所示，如果提高稀释倍率，则可以将腐蚀率抑制得比较低。在使用该试验例的稀释液（氯化铁 FeCl_3 ：盐酸 HCl = 2：1 的混合液）时，使通过纯水实现的稀释倍率大于等于 1.5 倍（优选 2 倍），以小于等于 40nm/min（优选 30nm/min）的低腐蚀率进行处理，可以进行合适的膜厚调整。

另外，为了实现低腐蚀率，不限于使用前述的稀释腐蚀液，例如，可以使用原本具有低腐蚀率特性的腐蚀液来实现，也可以通过降低腐蚀处理温度等来实现。

以下，对本发明的实施方式的有机 EL 面板的各构成要素进行更加具体的说明（符号参照图 1）。

a. 基板

作为有机 EL 面板的基板 11，形状没有限定，可以是平板状或薄片状、球面状等。作为材质可以使用玻璃、塑料、石英、金属等。作为从基板 11 侧放出光的方式（底部发光方式），优选具有透明性的平板状、薄片状基板，作为材质优选使用玻璃或塑料等。

b. 电极

关于下部电极 12 和上部电极 14，可以把一方设为阴极，把另一方设为阳极。阳极由功函数高于阴极的材料构成，可以使用铬（Cr）、钼（Mo）、镍（Ni）、铂（Pt）等金属膜或 ITO、IZO 等氧化金属膜等的透明导电膜。与此相反，阴极由功函数低于阳极的材料构成，可以使用铝（Al）、镁（Mg）等金属膜、掺杂的聚苯胺或掺杂的聚对苯乙炔（polyphenylenevinylene）等非晶半导体、 Cr_2O_3 、 NiO 、 Mn_2O_5 等氧化物。另外，在下部电极 12 和上部电极 14 均由透明材料构成的情况下，也可以采用在与光的放出侧相对的电极侧设置反射膜的结构。

c. 有机层

有机层 20 由至少具有有机发光功能层的单层或多层有机化合物材料层构成，但层结构可以是任何方式。一般如图 1 所示，可以使用从阳极侧到阴极侧层叠空穴传输层 21、发光层 22、电子传输层 23 的结构，

但是针对发光层 22、空穴传输层 21、电子传输层 23，可以设置成不仅仅层叠一层而是层叠多层的结构，还可以省略空穴传输层 21 和电子传输层 23 中任何一层，也可以两层均省略。另外，可以根据用途插入空穴注入层、电子注入层等的有机材料层。空穴传输层 21、发光层 22、电子传输层 23 可以适当选择以往使用的材料（可以是高分子材料或低分子材料）。

另外，在形成发光层 22 的发光材料中，可以采用从单重激发态返回到基态时发光（荧光）的材料，也可以采用从三重激发态返回到基态时发光（磷光）的材料。

d. 密封部件、密封膜

10 本发明的实施方式的有机 EL 面板包括利用金属制、玻璃制、塑料制等密封部件密封有机 EL 元件 10 的结构，或者利用密封膜密封有机 EL 元件 10 的面板的结构。

密封部件可以使用通过在玻璃制密封基板上进行冲压成形、蚀刻、吹制（blast）处理等加工来形成密封凹部（一级凹入或两级凹入）的部件，或者使用平板状玻璃并利用玻璃（塑料也可以）制隔离物形成支撑基板和密封空间的部件等。

密封膜可以通过层叠单层膜或多层保护膜而形成。作为使用材料可以是无机物或有机物等任意一种。作为无机物，可以列举出 SiN、AlN、GaN 等氮化物；SiO、Al₂O₃、Ta₂O₅、ZnO、GeO 等氧化物；SiON 等氮氧化物；SiCN 等碳氮化物；金属氟化物；金属膜等。作为有机物，可以列举出环氧树脂；丙烯酸树脂；聚对二甲苯；全氟烯烃、全氟醚等氟系高分子；CH₃OM、C₂H₅OM 等金属醇盐，聚酰亚胺前体；二萘嵌苯系化合物等。叠层或材料的选择可以根据有机 EL 元件的设计适当选择。

e. 面板的各种方式

25 本发明的实施方式的有机 EL 面板可以形成无源矩阵型显示面板，或者可以形成有源矩阵型显示面板。并且，可以是单色显示也可以是多色显示，但为了形成彩色显示面板，可以利用分涂方式、将滤色器或由荧光材料形成的色变换层组合到白色或蓝色等单色有机 EL 元件上的方式（CF 方式、CCM 方式）等，形成全色有机 EL 面板或多色有机 EL 面板。

并且，作为本发明的实施方式的有机 EL 面板，可以是前面所述那样的从基板 11 侧放出光的底部发光方式，或者也可以是从与基板 11 的相对侧放出光的顶部发光方式。

以下，对本发明的实施方式的有机 EL 面板的形成方法的具体示例进行说明（符号参照图 1）。

[基板处理工序]在采用玻璃基板时，处理根据其种类（蓝板或白板）而不同。在使用蓝板（钠钙玻璃，硼硅玻璃，低碱玻璃等的玻璃基板）时，该基板中包含的钠、钾等碱成分析出，给有机 EL 元件或密封部件的粘接强度带来不良影响，为了防止这一点，在基板表面形成 SiO_2 等涂覆层。在使用高价的白板（无碱玻璃、石英玻璃等玻璃基板）时，由于没有不纯物析出，所以通常不形成前述涂覆层。并且，基于使基板表面的凹凸变平坦的目的，也可以成膜一次或两次以上 SiO_2 膜，并对其表面进行研磨处理。

具体来讲，把玻璃基板浸入到浸渍槽所储存的 SiO_2 成分的涂覆液中，然后慢慢从浸渍槽中提起，对玻璃基板表面的涂覆液层进行加水分解，并实施干燥工序、烧成工序，成膜 50~200nm（优选 80nm）的 SiO_2 膜。然后，使用氧化铝、金刚石粉末等研磨剂，利用研磨装置进行研磨，直到厚度为 20~100nm 为止，在基板 11 的表面形成研磨面。

[下部电极成膜、表面研磨工序]然后，利用溅射等方法在基板 11 的表面上成膜 ITO 等的下部电极材料，形成电极材料膜 12o。按照前面所述，也可以进行多次电极材料的成膜，以填充成膜时所产生的气孔等凹部。在成膜后，按照前面所述，通过抛光、擦光、带式擦光等进行表面研磨。研磨方法可以采用前述的公知方法。此时的膜厚调整通过成膜时间和研磨处理时间而得到设定膜厚。

[下部电极表面化学腐蚀处理、构图工序]作为腐蚀液，利用纯水把氯化铁水溶液和盐酸的混合液（ FeCl_3 ： HCl =2：1 的溶液）稀释到 1.5~3.5 倍（优选 2.0~2.5 倍），利用该稀释液对形成有电极材料膜 12o 的基板 11 进行湿式腐蚀处理，对电极材料膜 12o 进行规定时间的腐蚀处理。通过该腐蚀处理时间来进行下部电极 12 的最终膜厚的调整。ITO 膜例如

被调整为 110nm~170nm 的厚度。

然后, 根据电极图案(例如带状)在 ITO 膜上形成光刻胶, 通过使用前述腐蚀液(未稀释的原溶液)的光刻法, 使 ITO 膜形成为所期望的电极图案。

- 5 另外, 利用旋涂法等, 在形成有已构图的下部电极 12 的基板 11 上, 使聚酰亚胺等绝缘物材料构成的绝缘膜形成为规定的膜厚。并且, 利用光刻法等图案形成方法对绝缘膜进行构图, 以下部电极 12 上形成绝缘划分的单位发光区域。以上说明了在化学腐蚀处理之后进行构图工序的实施例, 但是, 也可以在构图工序之后进行化学腐蚀工序, 还可以在研磨
- 10 工序之前进行构图工序。

[有机层成膜、上部电极形成、密封工序]利用旋涂法、浸渍法等涂覆方法、丝网印刷法、喷墨法等湿式工艺, 或者利用蒸镀法、激光转印法等干式工艺, 形成前述的有机层 20 的各层。作为一例, 通过真空蒸镀依次层叠空穴传输层 21、发光层 22、电子传输层 23 的各材料层。

- 15 此时, 在形成发光层时, 使用成膜用掩模, 根据多种发光颜色进行发光层的分涂。在分涂时, 在对应 RGB 的单位发光区域中成膜发出 RGB 三颜色的光的有机材料、或者多种有机材料的组合物。利用相同材料在一处单位发光区域成膜 2 次以上, 可以防止产生单位发光区域的未成膜部位。

- 20 更具体地讲, 从形成阳极的 ITO 膜(下部电极 2)开始, 成膜 30nm 厚的铜酞青作为空穴注入层, 成膜 60nm 厚的 α -NPD 作为空穴传输层, 成膜 30nm 厚的 Alq₃ 作为发光层和电子传输层, 成膜 1nm 厚的 LiF 作为电子注入层, 成膜 100nm 厚的 Al 作为形成阴极的上部电极。

- 25 然后, 在 N₂气氛中, 通过冲压成形、蚀刻、吹制处理等加工, 形成密封凹部, 利用光固化树脂等粘接剂, 把粘贴了 BaO 等干燥剂的玻璃制密封基板粘合密封在该密封凹部中, 得到有机 EL 面板。

根据这种实施方式的有机 EL 面板及其形成方法, 使下部电极的表面变平坦, 使在其上形成的有机层的膜厚均匀, 由此可以防止产生泄漏电流, 获得良好的发光特性。特别是通过化学腐蚀处理, 能够有效去除下

部电极的表面研磨后的尖锐形状边缘部和残留研磨材料，排除产生泄漏的原因。并且，可以进行实现下部电极表面的平坦化、并且获得所期望的厚度的膜厚控制，所以能够使输出光光谱的峰值波长与发光颜色相吻合，可以实现输出光的高效率化。

现有技术

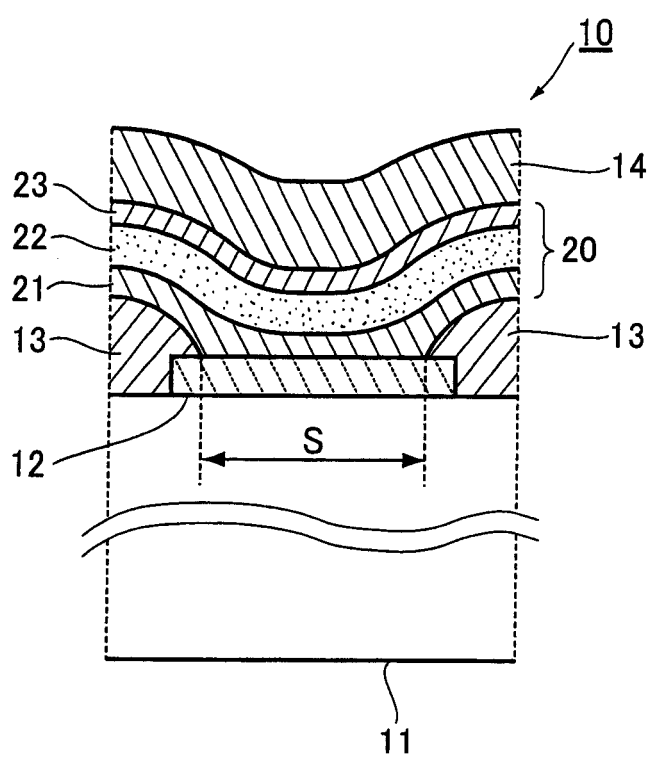


图 1

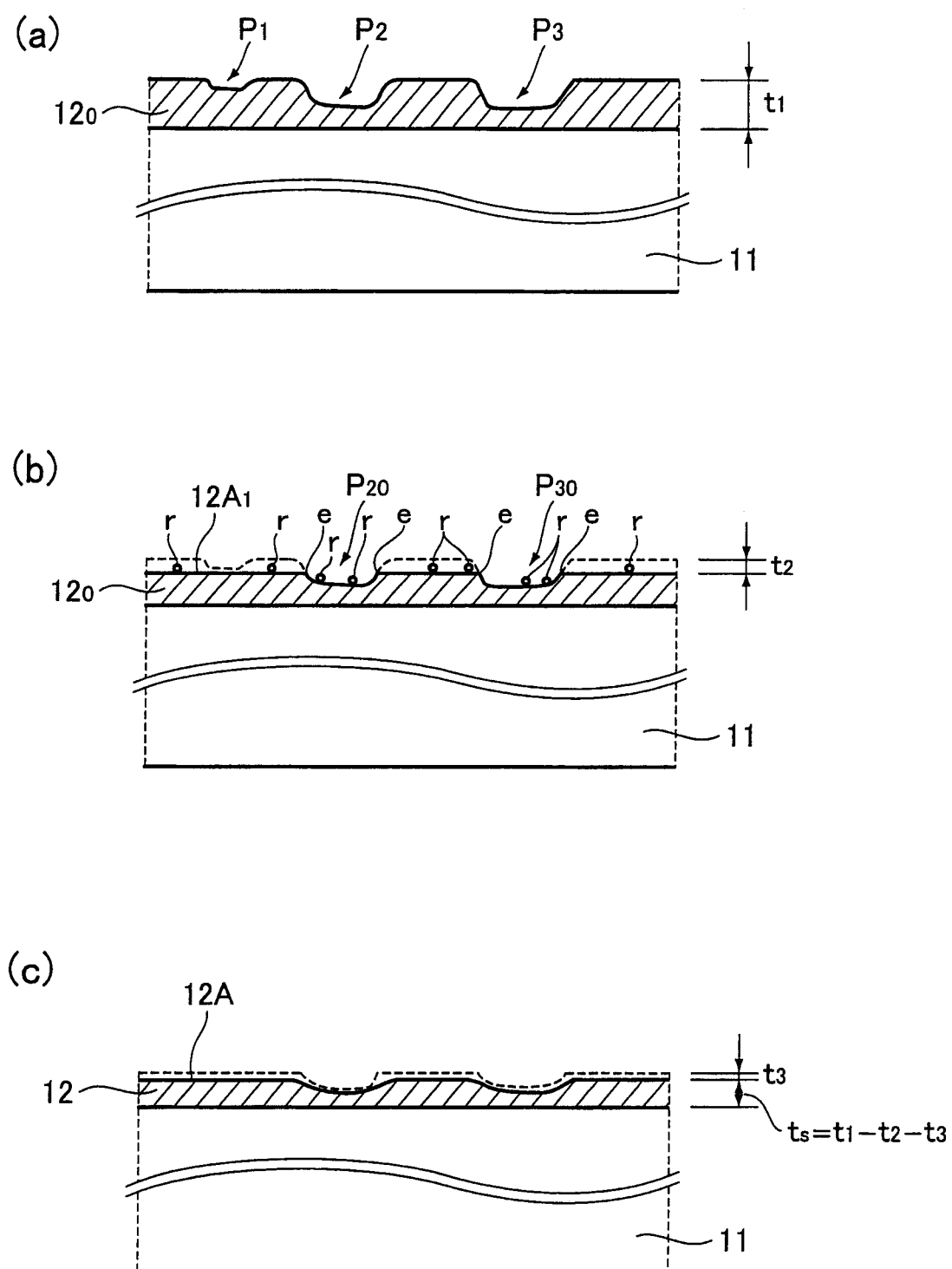


图 2

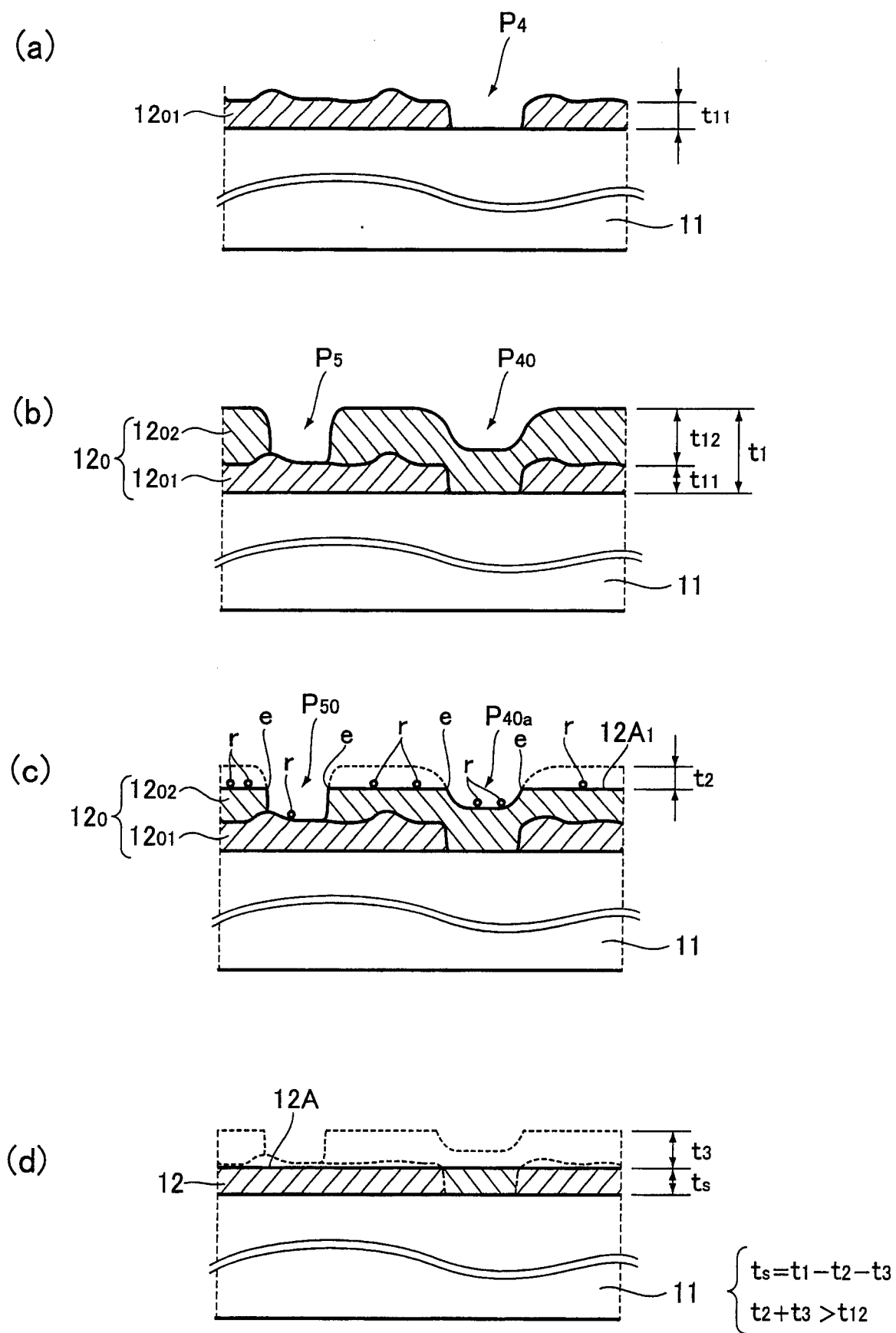


图 3

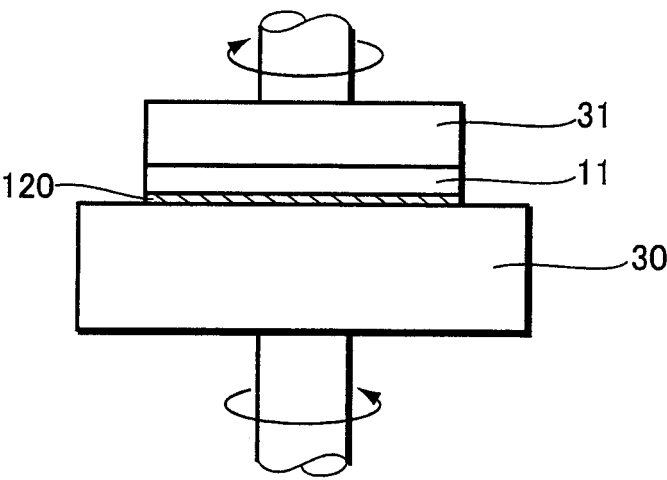


图 4

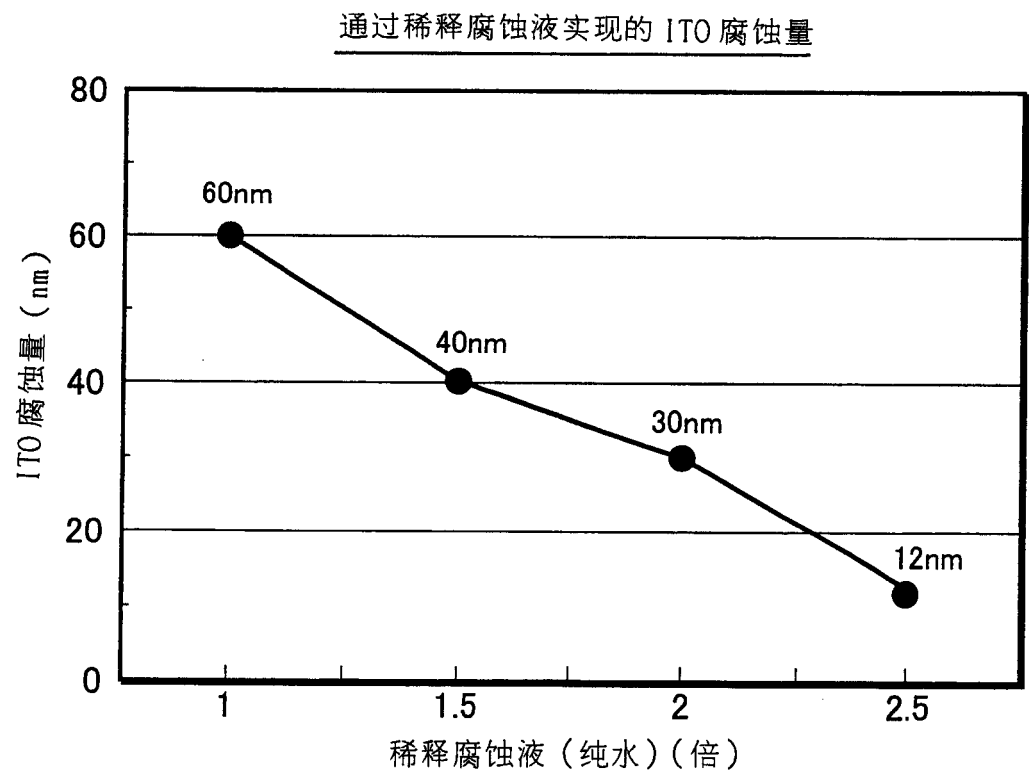


图 5

专利名称(译)	有机EL面板及其形成方法		
公开(公告)号	CN1717141A	公开(公告)日	2006-01-04
申请号	CN200510079909.1	申请日	2005-06-27
[标]申请(专利权)人(译)	日本东北先锋公司		
申请(专利权)人(译)	日本东北先锋公司		
当前申请(专利权)人(译)	日本东北先锋公司		
[标]发明人	结城敏尚 白幡邦彦		
发明人	结城敏尚 白幡邦彦		
IPC分类号	H05B33/26 H05B33/10 H05B33/14 H05B33/12 H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3244 H01L27/3281 H01L51/5206 H01L51/0023		
优先权	2004191198 2004-06-29 JP		
其他公开文献	CN100525567C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的课题是使下部电极的表面平坦，使在其上形成的有机层的膜厚均匀，由此防止产生泄漏电流，获得良好的发光特性。本发明提供了一种有机EL面板(10)，其在基板(11)上形成有由下部电极(12)、至少具有有机发光功能层的有机层(20)、上部电极(14)构成的有机EL元件，下部电极(12)具有针对电极材料膜(12o)对表面研磨面(12A1)进行了化学腐蚀处理的腐蚀处理面(12A)，在该腐蚀处理面(12A)上形成有机层(20)。

