



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107425138 A

(43)申请公布日 2017.12.01

(21)申请号 201710356221.6

(22)申请日 2017.05.19

(30)优先权数据

2016-102472 2016.05.23 JP

(71)申请人 株式会社日本显示器

地址 日本东京都

(72)发明人 渡部一史

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 杨宏军 焦成美

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

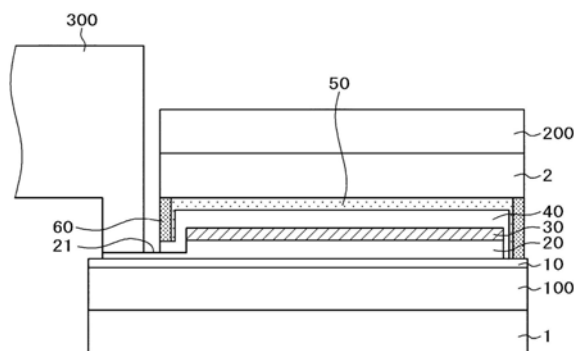
权利要求书2页 说明书9页 附图13页

(54)发明名称

显示装置

(57)摘要

本发明涉及显示装置。本发明的课题为改善对水分的阻隔特性,从而实现可靠性高的有机EL显示装置。解决上述课题的手段为有机EL显示装置,其为在树脂基板(100)上形成有作为发光层的有机EL层(30)的有机EL显示装置,其特征在于,在所述有机EL层(30)与所述树脂基板(100)之间,形成有具有基底层和A10x的阻隔层(10),且较之所述A10x,所述基底层形成于更靠近所述树脂基板(100)侧。



1. 有机EL显示装置,其为在树脂基板上形成有作为发光层的有机EL层的有机EL显示装置,其特征在于,

在所述有机EL层与所述树脂基板之间,形成有具有基底层和AlO_x的阻隔层,且较之所述AlO_x,所述基底层形成于更靠近所述树脂基板侧。

2. 如权利要求1所述的有机EL显示装置,其特征在于,所述树脂基板是由聚酰亚胺形成的。

3. 如权利要求1所述的有机EL显示装置,其特征在于,所述基底层为金属。

4. 如权利要求1所述的有机EL显示装置,其特征在于,所述基底层为Al。

5. 如权利要求1所述的有机EL显示装置,其特征在于,所述基底层为SiO层、SiN层、或者SiO与SiN的层叠膜。

6. 如权利要求1所述的有机EL显示装置,其特征在于,所述阻隔层还包含SiO层、SiN层中的任一者、或者SiO与SiN的层叠膜。

7. 如权利要求1所述的有机EL显示装置,其特征在于,

以覆盖所述有机EL层的方式配置有保护膜,

在所述保护膜与所述有机EL层之间形成有具有第二基底层和第二AlO_x的第二阻隔层,且

较之所述第二AlO_x,所述第二基底层形成于更靠近所述保护膜侧。

8. 如权利要求7所述的有机EL显示装置,其特征在于,所述第二基底层是由Al形成的。

9. 如权利要求7所述的有机EL显示装置,其特征在于,所述第二基底层为SiO层、SiN层中的任一者、或者SiO与SiN的层叠膜。

10. 如权利要求7所述的有机EL显示装置,其特征在于,所述第二阻隔层还包含SiO层、SiN层中的任一者、或者SiO与SiN的层叠膜。

11. 如权利要求7所述的有机EL显示装置,其特征在于,在所述第二阻隔层与所述有机EL层之间形成有彩色滤光片。

12. 如权利要求7所述的有机EL显示装置,其特征在于,在所述保护膜与所述有机EL层之间形成有聚酰亚胺基板,所述第二阻隔层形成于所述聚酰亚胺基板上。

13. 有机EL显示装置,其为在第一树脂基板上形成有作为白色发光层的有机EL层的有机EL显示装置,其特征在于,

在所述第一树脂基板上,形成有具有第一基底层和第一AlO_x的第一阻隔层,

较之所述第一AlO_x,所述第一基底层形成于更靠近所述第一树脂基板侧,

以覆盖所述有机EL层的方式配置有第二树脂基板,在所述第二树脂基板与所述有机EL层之间,形成有具有第二基底层和第二AlO_x的第二阻隔层,

较之所述第二AlO_x,所述第二基底层形成于更靠近所述第二树脂基板侧,

在所述第二阻隔层与所述有机EL层之间形成有彩色滤光片。

14. 如权利要求13所述的有机EL显示装置,其特征在于,所述第一树脂基板与所述第二树脂基板是由聚酰亚胺形成的。

15. 如权利要求13所述的有机EL显示装置,其特征在于,所述第一基底层或所述第二基底层是由Al形成的。

16. 如权利要求13所述的有机EL显示装置,其特征在于,所述第一基底层或者所述第二

基底层为SiO₂层、SiN层中的任一者、或者SiO₂与SiN的层叠膜。

17. 如权利要求13所述的有机EL显示装置,其特征在于,所述第一阻隔层及所述第二阻隔层还包含SiO₂层、SiN层中的任一者、或者SiO₂与SiN的层叠膜。

18. 有机EL显示装置,其为在树脂基板上形成有作为发光层的有机EL层的有机EL显示装置,其特征在于,

所述有机EL层被上部电极和下部电极夹持,

所述下部电极不与构成反射膜的金属层接触,

在所述下部电极与所述树脂基板之间,形成有具有所述金属层和AlO_x的阻隔层,

较之所述AlO_x,所述金属层形成于更靠近所述树脂基板侧,

所述金属层构成反射膜。

19. 如权利要求18所述的有机EL显示装置,其特征在于,所述金属层是由Al形成的。

20. 如权利要求18所述的有机EL显示装置,其特征在于,所述阻隔层还包含SiO₂层、SiN层中的任一者、或者SiO₂与SiN的层叠膜。

显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示装置,尤其涉及可使基板弯曲的柔性显示装置。

背景技术

[0002] 有机EL显示装置、液晶显示装置通过将显示装置变薄,从而可使其柔性地弯曲而使用。该情况下,形成元件(element)的基板利用薄玻璃或薄树脂来形成。由于有机EL显示装置没有使用背光源(Back Light),因此对薄型化来说是更有利的。对于反射型液晶显示装置也是同样的。

[0003] 有机EL显示装置中,构成发光层的有机EL材料因水分的存在而分解、性能劣化。因此,为了确保工作寿命,必须保护有机EL层使其不受水分的损害。作为对水分等的阻隔,一直以来使用的是硅氧化物SiO或硅氮化物SiN的层叠膜。

[0004] 另一方面,由于铝氧化物AlO_x膜是透明的,因此被用于光学领域、电子设备领域。专利文献1中记载了Al₂O₃(包含于AlO_x中)的密度越大,折射率越大。

[0005] 现有技术文献

[0006] 非专利文献

[0007] 非专利文献1:J.Vac.Sci.Technol.A 12(2),321-322Mar/Apr1994

发明内容

[0008] 发明要解决的课题

[0009] 一直以来被用作阻隔的SiO(以后本说明书中称作SiO的情况下,以SiO₂为基本的结构,但通常表示偏离化学计量组成)、SiN(以后本说明书中称作SiN的情况下,以Si₃N₄为基本的结构,但通常表示偏离化学计量组成)有时作为保护有机EL层的阻隔是不充分的。此外,用作阻隔的膜的膜质也对阻隔性能产生较大影响。

[0010] 本发明的发明人发现,将AlO_x(本说明书中称作AlO_x的情况下,以Al₂O₃为基本的结构,通常表示偏离化学计量组成 $x=1.5$)用作阻隔膜时,根据AlO_x的膜质的不同,对水分的阻隔性能也明显不同。

[0011] 本发明的课题在于实现在有机EL显示装置中保护有机EL层的阻隔性能优异、寿命特性和可靠性优异的有机EL显示装置。

[0012] 用于解决课题的手段

[0013] 本发明为克服上述课题的发明,代表手段如下所述。

[0014] (1) 有机EL显示装置,其为在树脂基板上形成有作为发光层的有机EL层的有机EL显示装置,其特征在于,在所述有机EL层与所述树脂基板之间,形成有具有基层层和AlO_x的阻隔层,且较之所述AlO_x,所述基层层形成于更靠近所述树脂基板侧。

[0015] (2) 有机EL显示装置,其为在第一树脂基板上形成有作为白色发光层的有机EL层的有机EL显示装置,其特征在于,在所述第一树脂基板上,形成有具有第一基层层和第一AlO_x的第一阻隔层,较之所述第一AlO_x,所述第一基层层形成于更靠近所述第一树脂基板

侧,以覆盖所述有机EL层的方式配置有第二树脂基板,在所述第二树脂基板与所述有机EL层之间,形成有具有第二基层和第二A10x的第二阻隔层,较之所述第二A10x,所述第二基层形成于更靠近所述第二树脂基板侧,在所述第二阻隔层与所述有机EL层之间,形成有彩色滤光片(color filter)。

[0016] (3) 有机EL显示装置,其为在树脂基板上形成有作为发光层的有机EL层的有机EL显示装置,其特征在于,所述有机EL层被上部电极和下部电极夹持,

[0017] 所述下部电极不与构成反射膜的金属层接触,在所述下部电极与所述树脂基板之间,形成有具有所述金属层和A10x的阻隔层,较之所述A10x,所述金属层形成于更靠近所述树脂基板侧,所述金属层构成反射膜。

附图说明

[0018] 图1为柔性显示装置的俯视图。

[0019] 图2为图1的A—A剖视图。

[0020] 图3为现有例的阻隔层的剖视图。

[0021] 图4为本发明的阻隔层的剖视图。

[0022] 图5为示出本发明的阻隔层形成工艺的图。

[0023] 图6为形成本发明的阻隔层的溅射装置的模式剖视图。

[0024] 图7为示出形成A10x时的水分压与A10x的折射率的关系的图。

[0025] 图8为示出实施例2的阻隔层的例子的剖视图。

[0026] 图9为示出本发明的效果的图。

[0027] 图10为对水蒸气透过率的测定方法进行说明的图。

[0028] 图11为有机EL显示装置的显示区域的详细剖视图。

[0029] 图12为示出实施例3的构成的有机EL显示装置的剖视图。

[0030] 图13为示出实施例4的构成的有机EL显示装置的剖视图。

[0031] 图14为示出实施例4的阻隔层的剖视图。

[0032] 图15为示出实施例4的阻隔层的其他例子的剖视图。

[0033] 图16为示出实施例5的构成的有机EL显示装置的剖视图。

[0034] 图17为示出形成实施例5的阻隔层的工艺的图。

[0035] 图18为示出形成实施例5的其他例子的阻隔层的工艺的图。

[0036] 附图标记说明

[0037] 1…第一保护膜、2…第二保护膜、10…第一阻隔层、11…基层、12…A10x层、13…SiO层、14…SiN层、15…SiO层、

[0038] 20…阵列层、21…引出线、22…钝化膜、30…有机EL层、40…第二阻隔层、50…粘接材料、60…坝体、70…第三阻隔层、100…聚酰亚胺基板、102…半导体层、103…栅极绝缘膜、104…栅电极、105…层间绝缘膜、106…漏电极、107…源电极、108…有机钝化膜、109…反射膜、110…下部电极、111…堤、112…有机EL层、113…上部电极、150…端子部、200…偏振片、300…柔性布线基板、400…第二聚酰亚胺基板、410…彩色滤光片、420…覆盖膜、500…玻璃基板

具体实施方式

[0039] 以下利用实施例对本发明的内容进行详细说明。

[0040] [实施例1]

[0041] 图1为本发明适用的有机EL显示装置的俯视图。本发明的有机EL显示装置为可柔性地弯曲的显示装置。图1中,有机EL显示装置具有显示区域1000和端子部150,显示区域1000贴附有用于防止反射的偏振片200。端子部150上连接有用于向有机EL显示装置供给电源、信号的柔性布线基板300。

[0042] 图2为图1的A—A剖视图。在聚酰亚胺基板100上形成有显示区域、端子部。聚酰亚胺基板100厚度为10 μ m至20 μ m,可柔性地弯曲。如下所述,聚酰亚胺基板100通过在玻璃基板上涂布材料并进行烧成而形成。由于聚酰亚胺基板100的厚度薄,因而形状不稳定,由此在其背面贴附有第一保护膜1。第一保护膜1由PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯)、丙烯酸树脂形成,厚度为0.1mm~0.2mm左右。

[0043] 图2中,在聚酰亚胺基板100上形成有第一阻隔层10。第一阻隔层10用于保护有机EL层30使其免受水分等的损害。在阻隔层10上形成有阵列层20,所述阵列层20为了对形成于各像素的有机EL层的发光进行控制而具有TFT等。在阵列层20上形成有包含发光层的有机EL层30。

[0044] 以覆盖有机EL层30的方式形成有由SiN等形成的第二阻隔层40。第二阻隔层40也保护有机EL层使其免受来自外部的的水分等的损害。以覆盖第二阻隔层40的方式形成有用于粘接第二保护膜2的环氧系的粘接材料50。该粘接材料50为紫外线固化树脂,由于其最初为液体,因此在显示区域的周围预先形成有坝体60,以使得粘接材料50不流至外侧。该坝体60由速干性的环氧系的树脂形成。

[0045] 第二保护膜2机械性地保护有机EL层,由PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯)、丙烯酸树脂形成,厚度为0.1mm左右。以覆盖第二保护膜2的方式贴附有偏振片200。由于顶部发光型的有机EL显示装置具有反射电极,因此反射来自外部的的光。偏振片200用于防止外部光的反射。

[0046] 图2中,使用构成阵列层20的金属而形成的引出线21从显示区域延伸至端子部,第二阻隔层40以覆盖引出线21的方式延伸至端子部的局部。端子与用于向有机EL显示装置供给电源、信号的柔性布线基板300连接。因为本发明中的显示区域是柔性的、厚度薄,因此图2中,柔性布线基板300的厚度是被相对较厚地描绘的。

[0047] 本实施例的特征在于第一阻隔层10的构成。由于有机EL层不耐受水分,因此有必要阻隔来自外部的的水分的侵入。另一方面,如图2所示,本发明中的有机EL显示装置中,将聚酰亚胺基板用作基板100。聚酰亚胺基板100容易在内部含有水分。聚酰亚胺基板100的内部含有的水分在有机EL显示装置的工作中释放,使有机EL层劣化。因此,第一阻隔层10必须具有阻隔来自外部的的水分和从聚酰亚胺基板100释放的水分的功能。

[0048] 图3为由SiO和SiN形成的阻隔层的例子。图3中,形成于聚酰亚胺基板100上的第一层13为SiO,厚度为50nm,第二层14为SiN,厚度为50nm,第三层15为SiO,厚度为300nm。然而,这样的仅SiO的层或仅SiN的层对于阻隔水分流向有机EL层来说是不充分的。

[0049] 本发明中,将AlOx用作阻隔层。然而,如下所述,本申请的发明人发现:若将AlOx直

接形成于聚酰亚胺基板上,则不能使其具有充分的阻隔水分的阻隔性能。也就是说,若将A10x直接形成于聚酰亚胺基板上,则因从聚酰亚胺基板释放的水分而导致A10x的膜质劣化,不能使其具有充分的阻隔特性。因此,本发明的特征在于,除了A10x以外,还在A10x与聚酰亚胺基板之间形成有基层层。

[0050] 图4为示出本发明中的第一阻隔层10的构成的剖视图。图4中,在聚酰亚胺基板100上形成有由例如A1等形成的金属层11。在金属层11上形成有A10x 12,进而在A10x 12上形成有与图3同样的SiO层13、SiN层14、SiO层15。通过形成这样的构成,形成A10x 12时,作为基层层的金属层11吸收从聚酰亚胺基板100释放的水分,由此可防止利用溅射方式形成的A10x 12的膜质因水分而劣化。

[0051] 作为金属层11,除了A1以外,还可使用容易与水分反应的Ti等。由于金属层11在形成A10x时吸收从聚酰亚胺基板释放的水分即可,因此其为10nm至20nm左右就能获得效果。由于金属层11越厚阻隔效果越高,因此若制造条件允许,也可使其加厚。金属层11以溅射方式形成。

[0052] 由于致密的A10x阻隔性高,因此若形成50nm~80nm左右,则能获得充分的水分阻隔效果。A10x 12以溅射方式形成。在其上,通过CVD形成SiO层13、SiN层14、SiO层15。

[0053] 图5为本发明中在聚酰亚胺基板100上形成第一基层层的工艺流程。图5A为示出在玻璃基板500上形成有聚酰亚胺基板100的状态的图。图5中的玻璃基板500是为了形成有机EL显示装置,为了通过生产线而使用的,厚度为0.5mm左右。玻璃基板500在有机EL显示装置完成后被剥离,并将图2示出的第一保护膜1替换为聚酰亚胺基板100。需要说明的是,该状态的玻璃基板500为配置有多个有机EL单元(cell)的母基板。图5A中,利用例如狭缝式涂布机将聚酰亚胺材料涂布于玻璃基板500上,并进行预焙,然后于约500℃进行正式烧成。

[0054] 然后,如图5B所示,通过DC或AC或RF溅射形成例如20nm~30nm的A1作为基层层11。溅射中的靶标为A1,气体为Ar。然后,如图5C所示,通过DC或AC或RF溅射形成30nm~80nm左右的作为阻隔层的A10x 12。对于A10x 12而言,靶标为A1,通过Ar和O₂的反应性溅射而形成。由于来自聚酰亚胺基板100的水分被A1层11阻隔,因此,此时形成的A10x 12可形成阻隔性能优异的致密的膜。然后,如图5D所示,通过CVD形成SiO膜13、SiN膜14、SiO膜15这3层。

[0055] 图6为用于对A1及A10x进行溅射的溅射装置的模式剖视图。图6中,在真空槽内,将A1靶标与带有聚酰亚胺基板的玻璃基板相对配置。在真空槽中,介由主阀连接有作为真空泵的涡轮泵,从而使内部为真空。由于成膜时使用O₂,因此通常不使用低温泵。由此,也存在真空槽内的水分压较难降低的倾向。排气管上连接有质谱仪。

[0056] 为了进行溅射,向A1靶标供给DC脉冲。在真空槽内,对A1进行溅射时,仅导入Ar,对A10x进行溅射时,供给Ar和O₂。并且,通过反应性溅射形成A10x。即,可连续形成作为基层层的A1和作为阻隔层的A10x。

[0057] 表1为对A1进行制膜时的溅射条件的例子。

[0058] [表1]

[0059] A1成膜条件

[0060]	气体流量	氩 100 sccm
	输入功率	11.2 kW (各: 2.8 kW × 4 台) 驱动脉冲频率 20 kHz
	到达压力	5×10^{-5} Pa
	成膜压力	0.3 Pa
	成膜温度	60°C
	成膜速率	380 nm/min(6.3 nm/sec)

[0061] 表2为对A10x进行制膜时的溅射条件的例子。

[0062] [表2]

[0063] A10x成膜条件

[0064]

基板尺寸	730 mm × 920 mm(t0.5)
气体流量	氧 300 sccm 氩 100 sccm
靶标	4 根构成
输入功率	20 kW (各: 5 kW × 4 台) 驱动脉冲频率 20 kHz
到达压力	5×10^{-5} Pa
成膜压力	0.5 Pa
成膜温度	60°C
成膜速率	2 nm/min

[0065] 由于本发明的A10x的阻隔膜可防止溅射时水分的影响,因此形成了阻隔性优异的致密的A10x。A10x的密度与折射率相关,折射率越高,形成密度越高的A10x。并且,溅射时水分压越小,折射率越高,即,越能够形成致密的膜。

[0066] 图7为示出该情形的图表。取得该数据时,为了测定A10x自身的折射率,基板使用了玻璃。图7中,横轴是将溅射时的水分压以对数形式表示,纵轴为针对波长为633nm的光的A10x的折射率。如图7所示,随着水分压变小,折射率增加。即,可形成致密的A10x。其对应于对偏离A10x的化学计量组成 $x=1.5$ 的量进行控制。

[0067] 因此,若如图6所示那样在形成有聚酰亚胺膜的玻璃基板上直接形成A10x,则从含有较多水分的聚酰亚胺膜中释放出水分,在聚酰亚胺上形成的A10x的密度降低。因此,通过先形成作为基底层的A1,可提高此后形成的A10x的密度。

[0068] 本发明中,将金属层用作基底层的其他优点在于:由于在进行溅射的真空槽内定期形成导电层,因此可防止静电在真空槽内蓄积。由于有时静电会破坏电子元件,因此现有技术中仅形成A10x的情况下,在制品基板成膜后,以使用伪基板形成A1膜的方式在真空槽内也定期形成导电层来防止静电。若使用本发明,则没有必要特意设置在这样的真空槽内形成导电膜的工序,可省略一部分装置的维护。

[0069] [实施例2]

[0070] 本发明的特征在于,形成A10x时,抑制水分的影响,从而形成致密的、阻隔性高的A10x。为了减小形成A10x时的水分压,不限于金属层,也可使用SiO及SiN层。图8为使用SiO和SiN的层叠膜作为图2中的第一阻隔层10的基底层的例子。各膜厚为例如SiO (50nm) /SiN (50nm) /SiO (300nm)。这样的SiO与SiN的基底层也可通过CVD来形成。并且,与基底层同样地,在A10x层上形成有SiO (50nm) /SiN (50nm) /SiO (300nm) 的层叠膜。

[0071] 使用图8那样的构成的基底层的条件下,通过溅射形成A10x时,也能防止来自聚酰亚胺基板100的水分的侵入,也能形成致密的A10x 12。需要说明的是,图8中,使用SiO与SiN的3层结构作为基底层,但并不限于此,即使为仅SiN层或仅SiO层的基底层也能获得充分的效果。

[0072] 图9为将本发明的阻隔层对水蒸气的阻隔效果与其他阻隔层对水蒸气的阻隔效果进行比较的图。作为本发明的例子,在聚酰亚胺基板上使用膜厚为200nm的SiN作为基底层,在其上形成有30nm的A10x作为水分的阻隔层。比较例1中在聚酰亚胺基板上形成有SiO (150nm) /SiN (200nm) /SiO (150nm) 的层叠膜作为阻隔层。比较例2中在聚酰亚胺基板上仅形成有A10x (30nm)。比较例3中在聚酰亚胺基板上直接形成A10x (30nm),并在其上形成有SiN (400nm)。

[0073] 图9为对本发明与比较例1至3的水蒸气透过率(WVTR)进行比较的图。图10为示出在称作DELTA PERM的装置中,对水蒸气的透过进行调查的步骤的图。图10中,上室为包含水蒸气的气体,对上室的水分在规定时间内从样品中透过的量进行测定。图10中的样品为图9中的阻隔层。

[0074] 关于图9,水蒸气透过率(WVTR)为对24小时内透过阻隔层的水分进行调查的值,单位为 g/m^2 。仅使用SiO和SiN作为阻隔层的比较例1的情况下,WVTR为 8.3×10^{-4} ,而根据本发明,可使WVTR减小至 1.7×10^{-6} ,本发明的效果非常显著。即,根据本发明可形成致密的A10x。

[0075] 比较例2为仅使用A10x (30nm) 作为阻隔层的情形,WVTR为 2.8×10^{-1} ,作为阻隔层的效果非常小。也就是说,可以认为是由于:对A10x进行溅射时,因来自聚酰亚胺基板的水分的原因而导致A10x的膜质劣化,不能形成具有充分的阻隔效果的A10x。

[0076] 比较例3为在聚酰亚胺基板上形成有30nm的A10x作为阻隔层,并在其上形成有400nm的SiN的情形。该情形与比较例2的情形相比改善程度只是若干改善,阻隔效果不充分。

[0077] 如上所述,聚酰亚胺基板作为底膜而存在的情况下,不能期待通过溅射形成的A10x具有阻隔效果。即,只有使基底层存在于A10x与聚酰亚胺基板之间才能获得对水分的阻隔效果。如图9所示,与其他方式相比,本发明的阻隔层具有极高的水分阻隔效果。

[0078] [实施例3]

[0079] 就顶部发光型的有机EL显示装置而言,为了使来自包含发光层的有机EL层的光朝向画面侧,必须设置反射膜,该反射膜由Al等形成于有机EL层的下部电极下方。本发明中,使用Al作为A10x的基底层时,可使用该基底层作为反射膜,而省略现有的反射膜。

[0080] 图11为示出通常的顶部发光型的有机EL显示装置的构成的剖视图。图11中,在厚度为 $10\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$ 的聚酰亚胺基板100上,形成有实施例1中说明的第一阻隔层10。第一阻隔

层10上,形成有半导体层102。半导体层102为最初通过CVD形成无定形硅a-Si,然后利用准分子激光将无定形硅a-Si转化成Poly-Si而制得的层。

[0081] 以覆盖半导体层102的方式利用SiO₂(其是利用CVD并由TEOS(四乙氧基硅烷)形成的)形成栅极绝缘膜103。在栅极绝缘膜103上形成有栅电极104。然后,通过离子注入,对于半导体层102,将与栅电极104相对应的部分以外的部分设为导电层。半导体层102中,与栅电极104相对应的部分成为沟道部1021。

[0082] 以覆盖栅电极104的方式利用SiN(其是利用CVD形成的)形成层间绝缘膜105。然后,在层间绝缘膜105及栅极绝缘膜103中形成通孔,将漏电极106及源电极107连接。图11中,以覆盖漏电极106、源电极107、层间绝缘膜105的方式形成有机钝化膜108。由于有机钝化膜108兼作为平坦化膜,所以较厚地形成成为2μm至3μm。有机钝化膜108由例如丙烯酸树脂形成。

[0083] 在有机钝化膜108上形成反射电极109,在反射电极109上利用ITO等透明导电膜形成用作阳极的下部电极110。反射电极109由反射率高的Al合金形成。反射电极109介由在有机钝化膜108中形成的通孔而与TFT的源电极107连接。

[0084] 下部电极110的周围形成有由丙烯酸等形成的堤111。形成堤111的目的在于防止接下来形成的包含发光层的有机EL层112、上部电极113发生断层而导致导通不良。堤111如下形成:在整个表面上涂布丙烯酸树脂等透明树脂,在与下部电极110对应的部分形成孔穴(所述孔穴用于从有机EL层透出光),由此形成堤111。

[0085] 图11中,在下部电极110上形成有有机EL层112。有机EL层112由例如电子注入层、电子传输层、发光层、空穴传输层、空穴注入层等形成。需要说明的是,图2等中的有机EL层30为包含有机EL层112和上部电极、下部电极等的概念。在有机EL层112上,形成有作为阴极的上部导电层113。上部导电层113除了由作为透明导电膜的IZO(氧化铟锌,Indium Zinc Oxide)、ITO(氧化铟锡,Indium Tin Oxide)等形成以外,有时也由银等金属的薄膜形成。

[0086] 之后,为了防止来自上部电极113侧的水分的侵入,通过利用CVD由SiN在上部电极113上形成第二阻隔层40。由于有机EL层112对热的耐受性低,因此,关于用于形成第二阻隔层40的CVD,通过100℃左右的低温CVD而形成。以覆盖第二阻隔层的方式,利用粘接材料50而粘接第二保护膜2。

[0087] 另外,顶部发光的有机EL显示装置中,反射电极109是必需的,作为反射电极109的Al通过溅射等形成,然后利用光刻形成图案。

[0088] 图12为本实施例的有机EL显示装置的剖视图。除了第一阻隔层10的构成及不存在与下部电极110连接的反射膜以外,图12的构成与图11相同。图12中,由于不存在与下部电极110连接的反射膜,因此下部电极110介由通孔与漏电极106导通。

[0089] 图12中,在聚酰亚胺基板100上,形成有由Al形成的基底层11,在基底层11上形成有AlO_x 12。AlO_x 12上形成有编号13~15所示的SiO₂/SiN/SiO₂的层。虽然不存在与有机EL层112的下部电极110连接的反射膜,但从有机EL层放射的光被作为基底层的Al膜11反射。本实施例中,作为基底层11的Al必须制成具有充分的反射率的膜厚。因为Al的溅射速率大,因此能容易获得作为反射膜的必要的膜厚。

[0090] 需要说明的是,由于本发明中使用基底层11的Al作为反射膜,因此,图12中使在有机EL层112与基底层11之间不存在TFT。这是为了防止对由针对TFT的光电效果所产生的特

性造成影响。

[0091] 如上所述,根据本实施例,与下部电极接触的反射膜的形成变得并非必要。反射膜的形成包括溅射和光刻工序的工序。如本实施例所示,若将作为基层11的A1层用作反射膜,则由于可省略针对反射膜的光刻工序,因而制造成本也降低。

[0092] [实施例4]

[0093] 实施例1及2为通过形成基层及A10x层作为在有机EL层与聚酰亚胺基板之间的第一阻隔层、从而提高阻隔侵入至有机EL层的水分的阻隔效果的例子。另一方面,水分不仅从下层侵入至有机EL层,水分也会从上层侵入至有机EL层。虽然一直以来想要通过由上部电极上的SiN层形成的第二阻隔层来阻隔水分,但该阻隔效果并不充分。

[0094] 即,虽然构成第二阻隔层的SiN层是通过CVD形成的,但为了不使有机EL层劣化,而利用100℃左右的低温CVD来形成SiN层。因此,SiN膜不能制成具有充分的强度和密度的膜,从而对水分的阻隔效果也不充分。

[0095] 如图13所示,本发明通过在第二保护膜2上形成第三阻隔层70,从而更确实地防止来自外部气体的水分的侵入。虽然图13为有机EL显示装置的剖视图,但除了在第二保护膜上存在有第三阻隔层70以外,与图2的结构是相同的。

[0096] 图13中,在第二保护膜2上形成有第三阻隔层70。图14为示出第三阻隔层70的构成例的剖视图。图14中,在第二保护膜2上,作为基层形成有SiN14和SiO13的层叠膜。SiN和SiO可以为图5等所示的3层结构,也可以为SiN或SiO中的任一的1层结构。

[0097] 图14中,在SiN和SiO的层叠膜上以30nm至80nm的厚度形成有A10x 12。在A10x 12上形成有SiO/SiN/SiO的3层结构。由于SiN、SiO、A10x均为透明膜,因此对作为顶部发光的作用没有影响。

[0098] 图15为本实施例中的第三阻隔层70的其他例子。图15与图14的不同之处在于,使用A1等的金属层11作为A10x 12与第二保护膜2之间的基层。其他的构成与图14相同。若金属层11的膜厚也较小,则能维持必要的透过率。此外,以薄的金属层就能充分发挥作为基层的作用。也就是说,图13为顶部发光型的有机EL显示装置,但若制成薄的金属层,则可将金属层作为基层使用。

[0099] 由于根据本实施例能确实地从有机EL层的上层及下层阻隔水分,因此能实现可靠性高的有机EL显示装置。

[0100] [实施例5]

[0101] 图16为本实施例的剖视图。本实施例为使用了发出白色光的有机EL层的例子。因此,在第二保护膜2侧必须安装彩色滤光片。图16中,自第二阻隔层40向第一保护膜1侧的构成与图2相同。本实施例中,第二阻隔层40上侧的层与图2不同。

[0102] 图16中,在第二聚酰亚胺基板400上形成有第三阻隔层70。需要说明的是,对于第三阻隔层70而言,在实施例4的图13中,第三阻隔层70直接形成于第二保护膜2上,但在图16中,第三阻隔层70形成于第二聚酰亚胺基板400上。第三阻隔层70的结构在下文中说明。在第三阻隔层70上形成有彩色滤光片410,在彩色滤光片410上形成有覆盖膜420。在彩色滤光片410上形成覆盖膜420是为了防止构成彩色滤光片410的颜料等渗出至其他层。

[0103] 制造过程如下所述。即,在用于通过制造工序的玻璃基板上以厚度为10μm至20μm形成聚酰亚胺基板400。需要说明的是,稍后利用激光消融等将该玻璃基板从聚酰亚胺基板

剥离,并替换为第二保护膜2。在聚酰亚胺基板400上形成第三阻隔层70,并在第三阻隔层70上形成彩色滤光片410及覆盖膜420。然后,与形成有坝体60和粘接材料50的、具有有机EL层30的第一聚酰亚胺基板100侧粘接。然后,使用激光消融等将第二聚酰亚胺基板400与玻璃基板分离,取而代之,贴附第二保护膜2。

[0104] 图16中,为了防止来自第二聚酰亚胺基板400侧的水分的侵入,在第二聚酰亚胺基板400上形成有第三阻隔层70。图17为示出第三阻隔层70的形成工艺的图。图17A中,在玻璃基板500上形成聚酰亚胺基板400。该状态的玻璃基板500为母基板。然后,如图17B所示,在第二聚酰亚胺基板400上形成由金属例如Al等形成的基底层11,在基底层11上以30nm至80nm的厚度形成AlOx 12。该情况下,由于金属的基底层11必须使光透过,因此将基底层11形成得较薄。

[0105] 然后,如图17C所示,在AlOx 12上形成SiO/SiN/SiO,从而完成第三阻隔层70。然后,如图17D所示,在第三阻隔层70上按顺序形成彩色滤光片410和覆盖膜420。

[0106] 介由粘接材料50将以上述方式形成的对置基板侧的母基板与形成有有机EL层等的母基板粘接,然后,分离成各个有机EL单元。

[0107] 图18为示出本实施例的其他方式的第三阻隔层70的构成及制造过程的图。图18与图17不同之处在于,不是由金属形成基底层,而是由SiN及SiO形成基底层。产生由作为基底层的金属层导致的光透过率降低的问题时,使用SiN膜、SiO膜或它们的层叠膜作为基底层即可。

[0108] 图18A中,在玻璃基板500上形成有聚酰亚胺基板400,如图18B所示,在聚酰亚胺基板400上形成有SiN膜14及SiO膜13。如图18C所示,在SiO膜13上以厚度为30nm至80nm形成有作为阻隔层的AlOx 12。如图18D所示,在AlOx 12上,形成有SiO/SiN/SiO的层叠膜。然后,利用激光消融等将玻璃基板500从第二聚酰亚胺基板400剥离,取而代之,将第二保护膜2粘接于聚酰亚胺基板400。

[0109] 如上所述,即使针对使用白色有机EL层、并使用彩色滤光片的构成的有机EL显示装置,也可在彩色滤光片侧形成对水分的阻隔效果高的AlOx,也可实现可靠性高的有机EL显示装置。

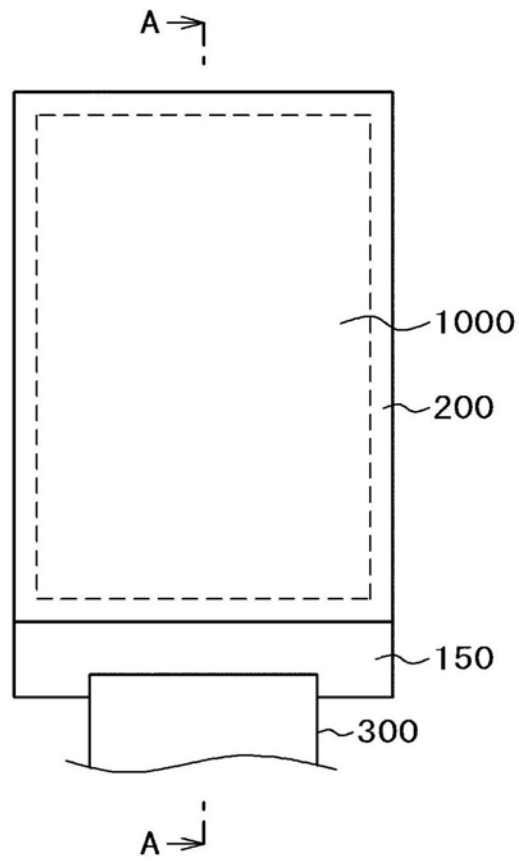


图1

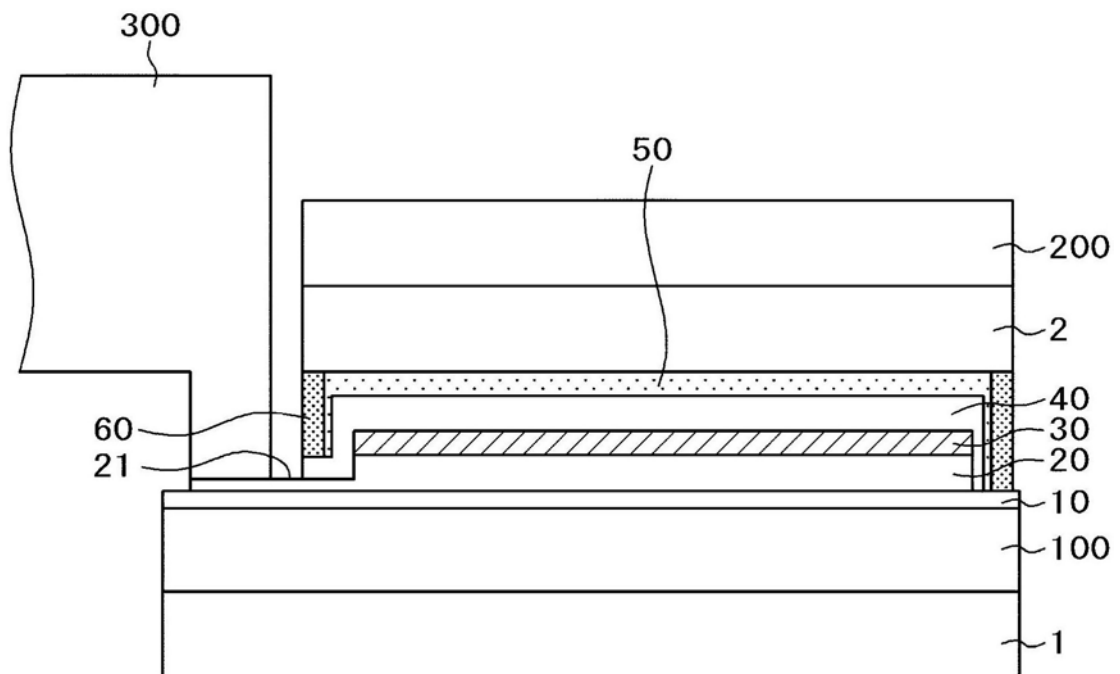


图2

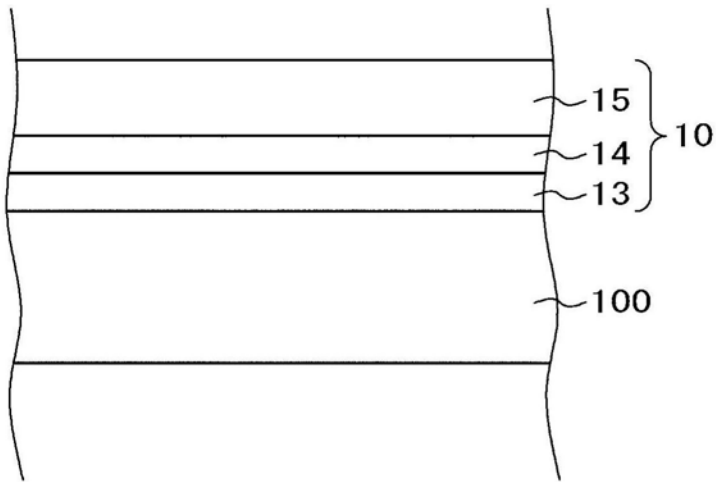


图3

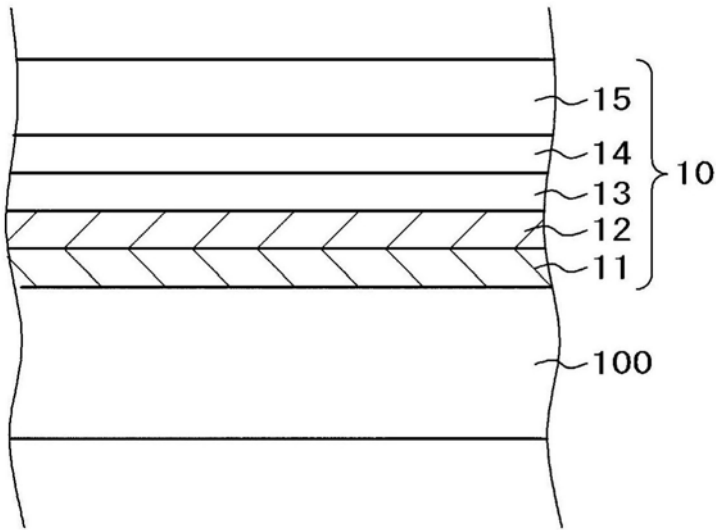


图4

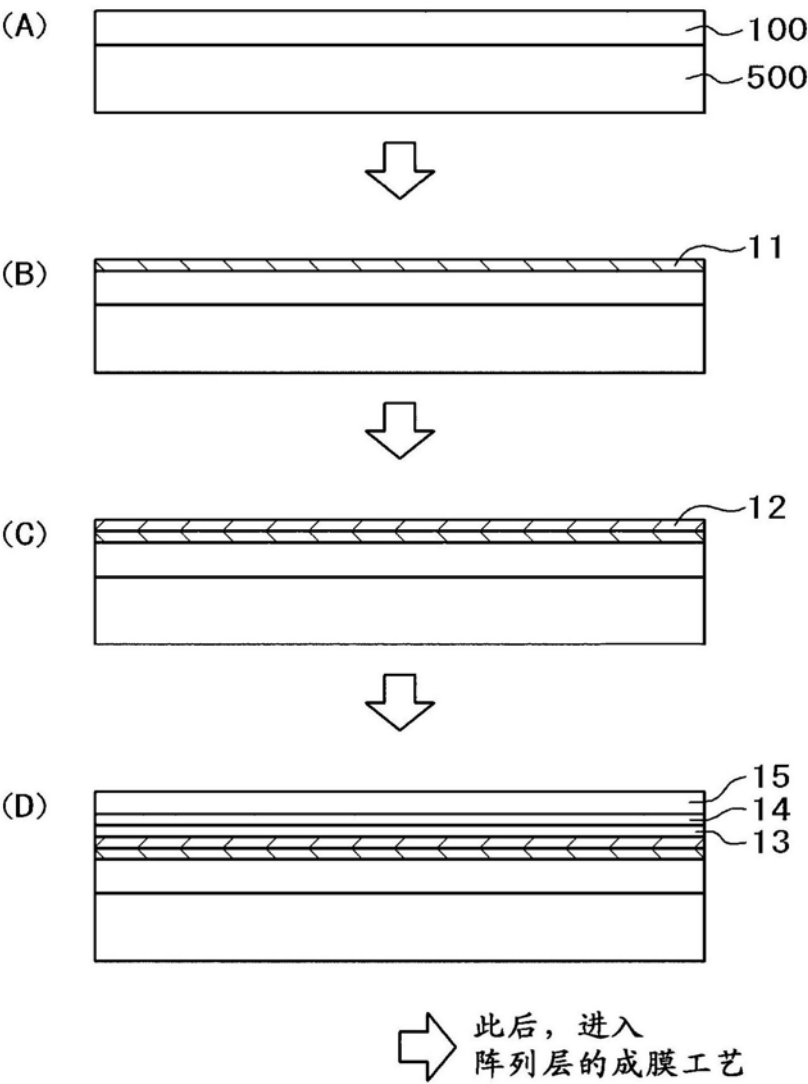


图5

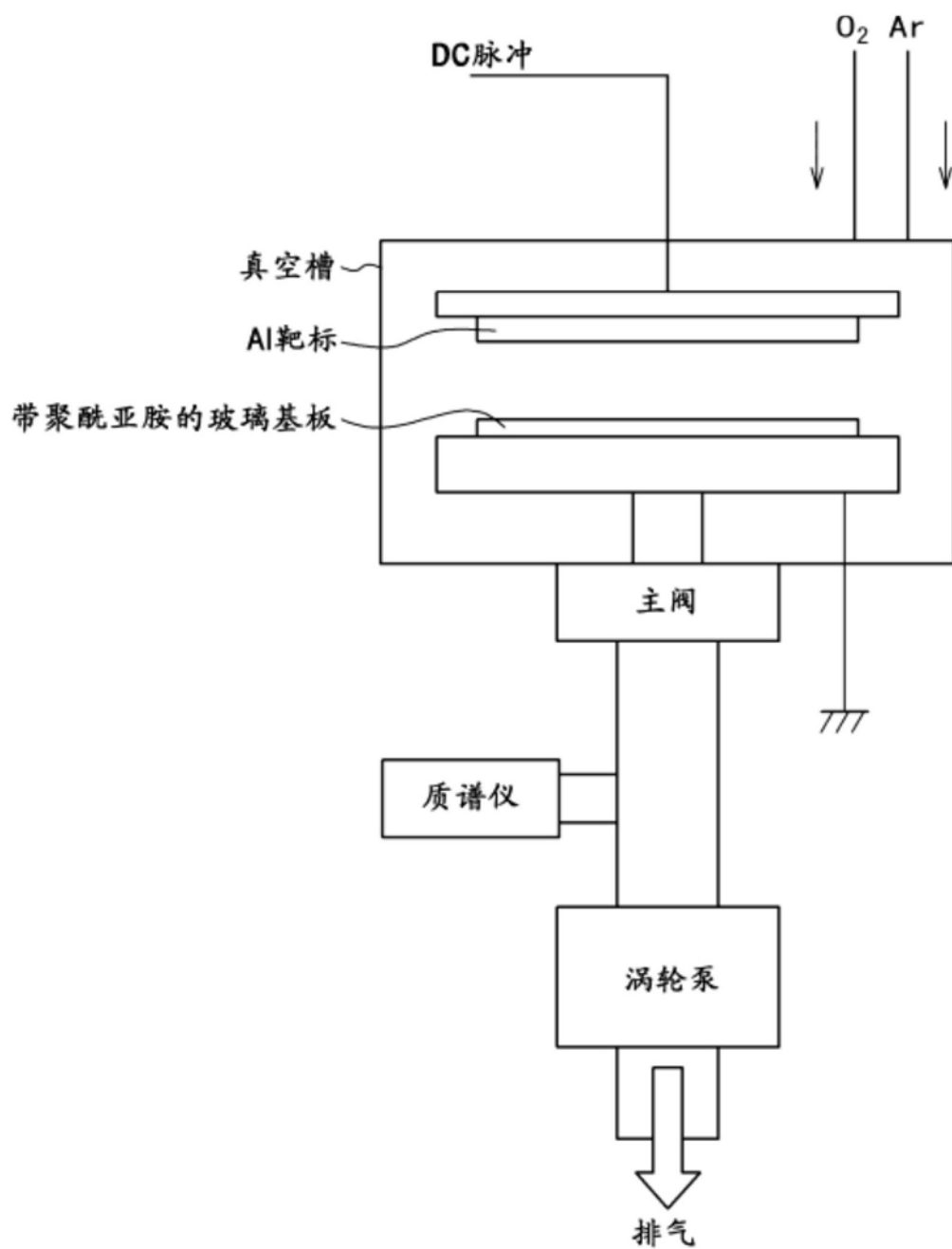


图6

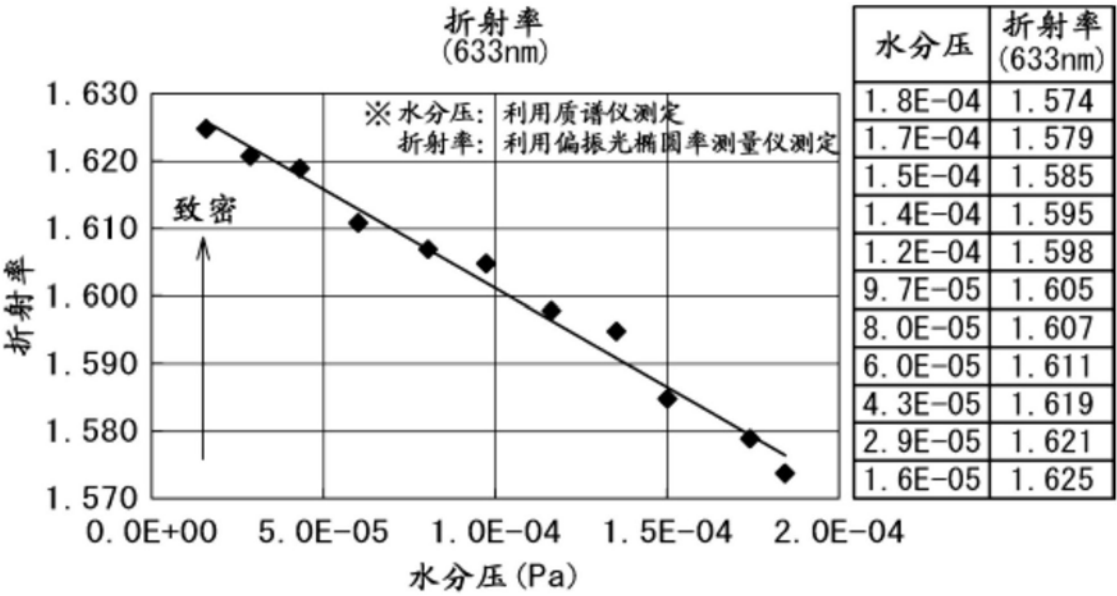


图7

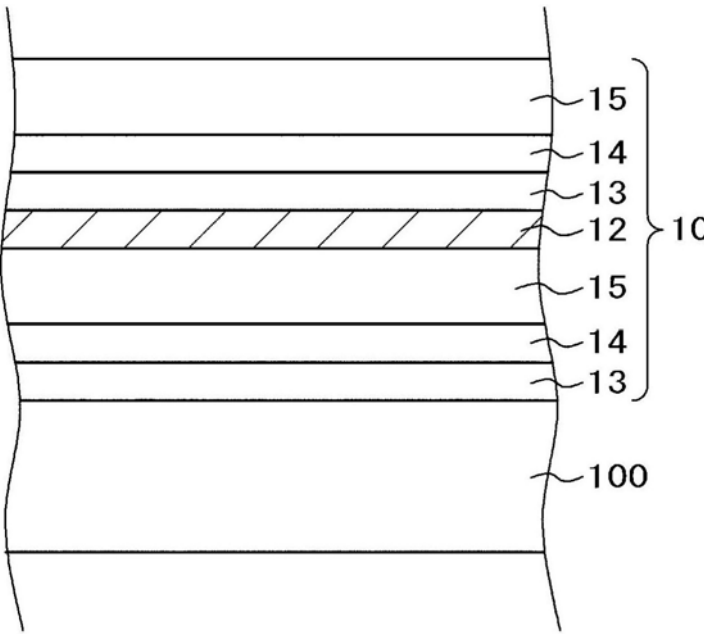


图8

	本发明	比较例1	比较例2	比较例3
水蒸气透速率 (WVTR) g/m ² 24hr	1.7 × 10 ⁻⁶	8.3 × 10 ⁻⁴	2.8 × 10 ⁻¹	1.2 × 10 ⁻¹
阻隔结构	SiN:200nm AlOx:30nm SiN:200nm PI:10 μm	SiO:150nm SiN:200nm SiO:150nm PI:10 μm	AlOx:30nm PI:10 μm	SiN:400nm AlOx:30nm PI:10 μm

图9

DELTAPERM的测定顺序

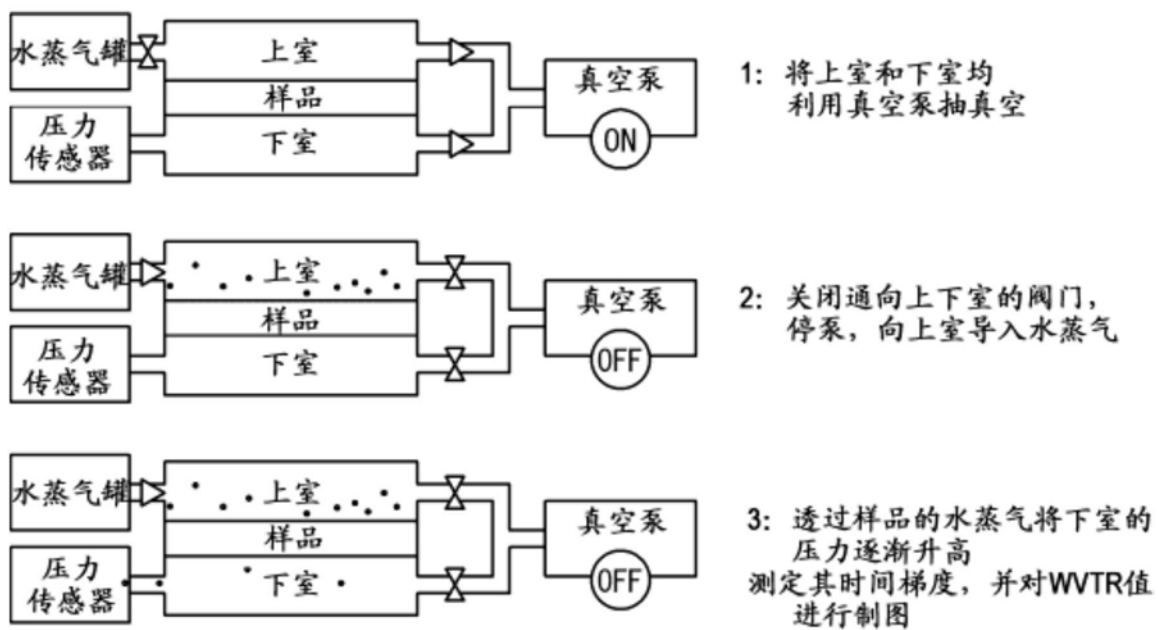


图10

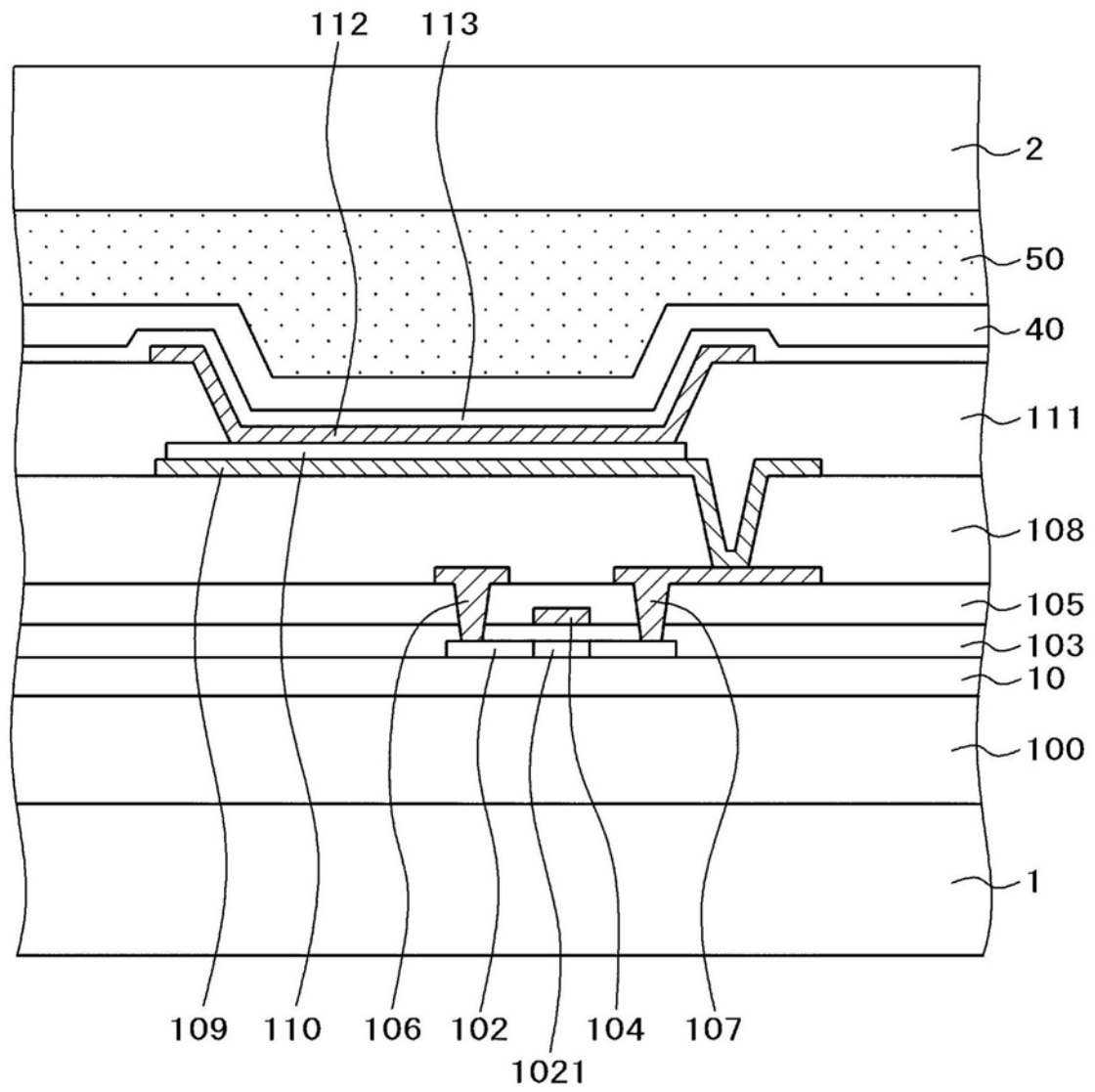


图11

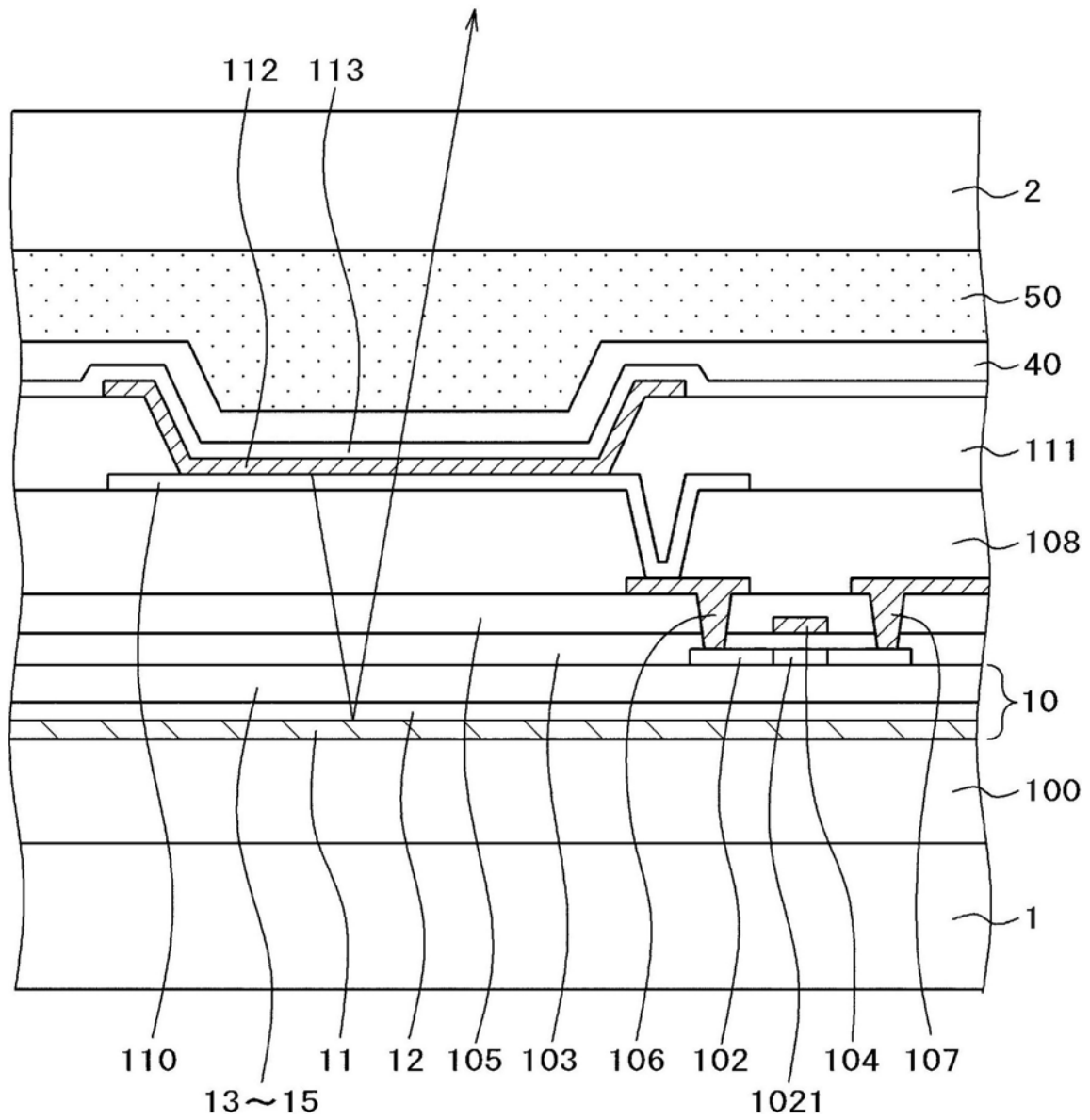


图12

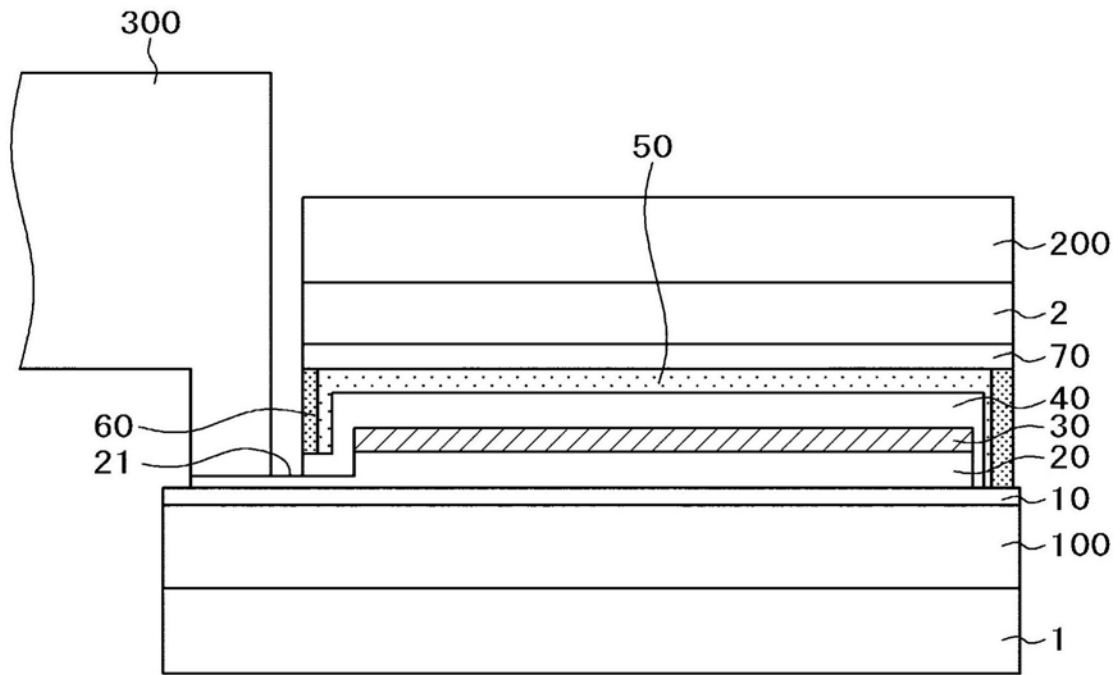


图13

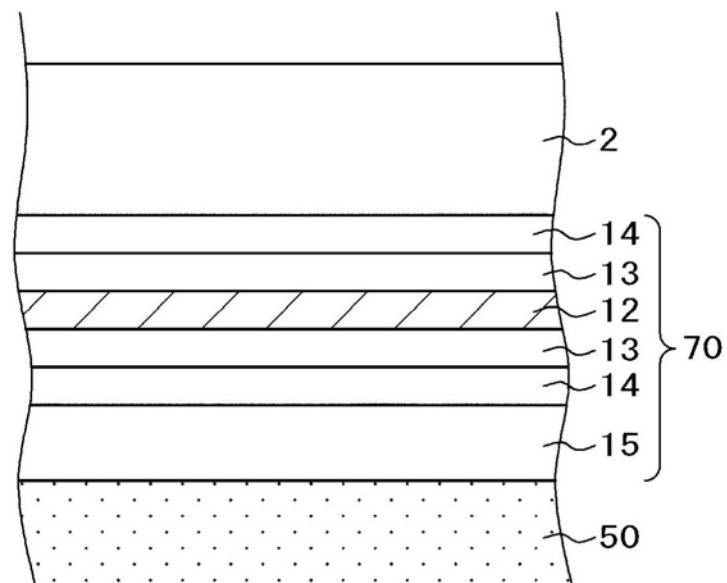


图14

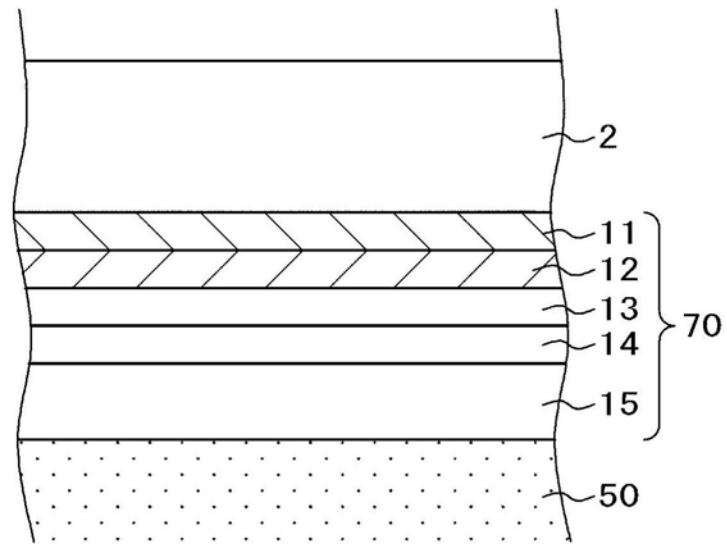


图15

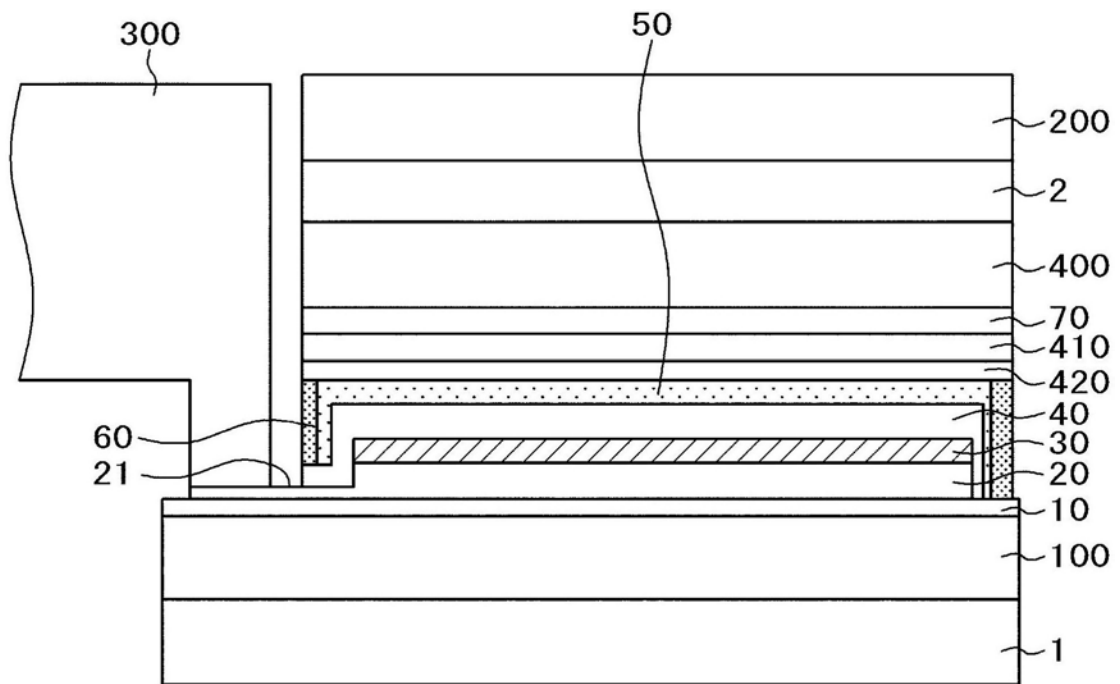


图16

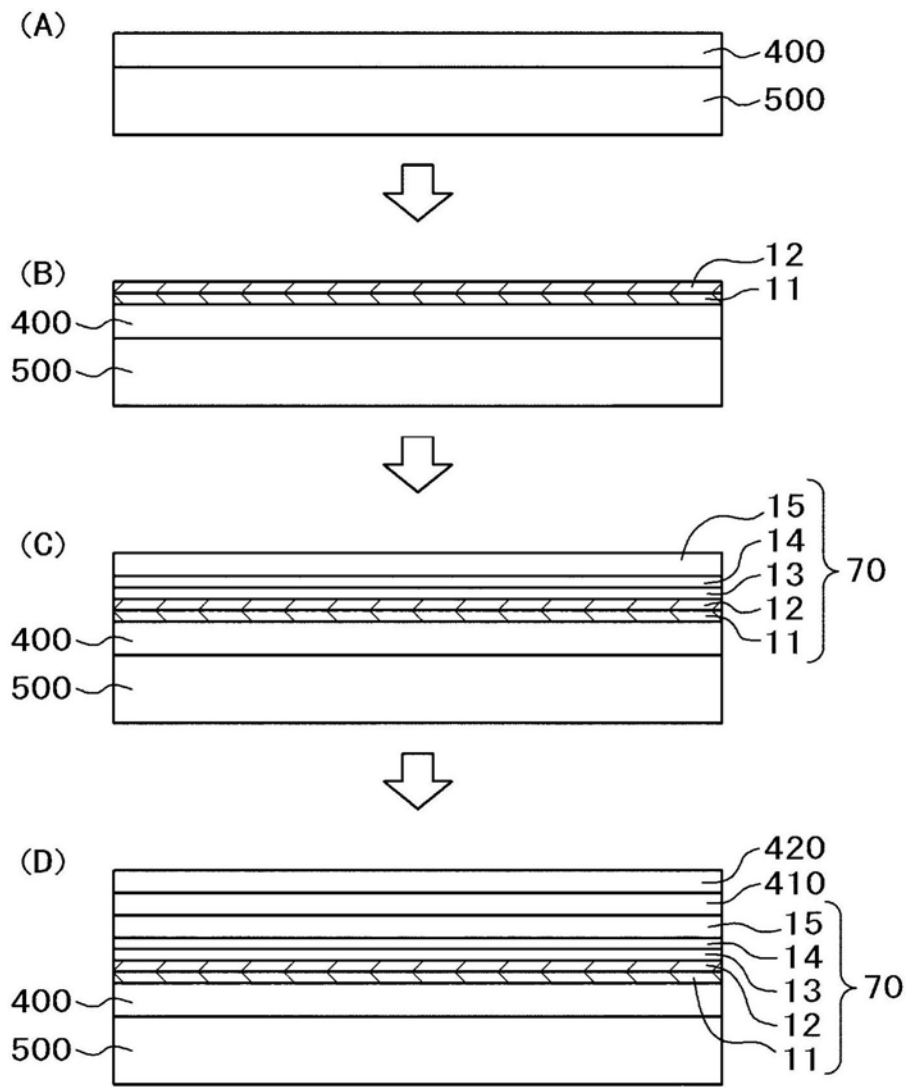


图17

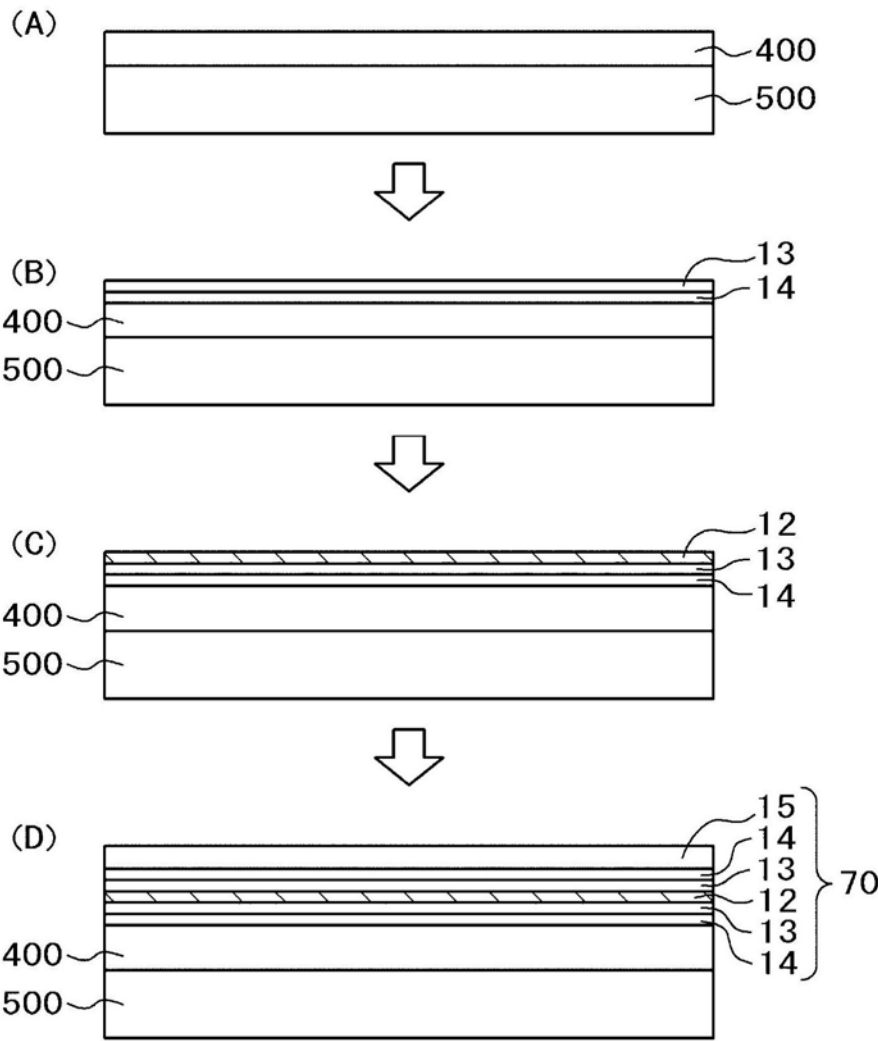


图18

专利名称(译)	显示装置		
公开(公告)号	CN107425138A	公开(公告)日	2017-12-01
申请号	CN201710356221.6	申请日	2017-05-19
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
[标]发明人	渡部一史		
发明人	渡部一史		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/0097 H01L27/1218 H01L51/5253 H01L51/5271 Y02E10/549 H01L51/5237 H01L51/50 H01L51/5203 H01L2251/50 H01L2251/53		
代理人(译)	杨宏军		
优先权	2016102472 2016-05-23 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及显示装置。本发明的课题为改善对水分的阻隔特性，从而实现可靠性高的有机EL显示装置。解决上述课题的手段为有机EL显示装置，其为在树脂基板(100)上形成有作为发光层的有机EL层(30)的有机EL显示装置，其特征在于，在所述有机EL层(30)与所述树脂基板(100)之间，形成有具有基层层和AIOx的阻隔层(10)，且较之所述AIOx，所述基层层形成于更靠近所述树脂基板(100)侧。

