

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

H05B 33/04

H05B 33/10

H05B 33/14



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03806844.3

[43] 公开日 2005 年 7 月 20 日

[11] 公开号 CN 1643988A

[22] 申请日 2003. 3. 19 [21] 申请号 03806844. 3

[30] 优先权

[32] 2002. 3. 25 [33] JP [31] 82510/2002

[86] 国际申请 PCT/JP2003/003312 2003. 3. 19

[87] 国际公布 WO2003/081955 日 2003. 10. 2

[85] 进入国家阶段日期 2004. 9. 23

[71] 申请人 先锋株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 杉本晃 吉田绫子 藤村奏

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

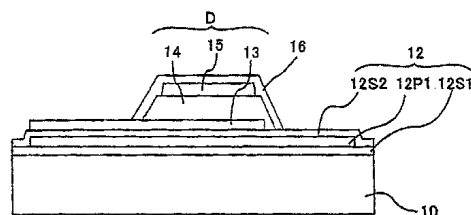
代理人 李 辉

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 5 页

[54] 发明名称 有机电致发光显示板及其制造方法

[57] 摘要

一种有机电致发光显示面板，由有机电致发光元件和用于承载所述有机电致发光元件的树脂基板构成。各有机电致发光元件由第 1 及第 2 显示电极以及被夹持并叠层在它们之间的由有机化合物构成的一层或一层以上的有机功能层构成。该显示面板至少在有机电致发光元件和树脂基板之间，具有包括高分子化合物层并且接触有机电致发光元件的包接无机屏蔽层。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种有机电致发光显示面板，由有机电致发光元件和用于承载所述有机电致发光元件的树脂基板构成，有机电致发光元件由第 1 及第 2  
5 显示电极以及被夹持并叠层在所述第 1 及第 2 显示电极之间的由有机化合物构成一层或一层以上的有机功能层构成，其特征在于，  
至少在有机电致发光元件和树脂基板之间，具有高分子化合物层并且具有接触所述有机电致发光元件的包接无机屏蔽层。
2. 根据权利要求 1 所述的有机电致发光显示面板，其特征在于，所  
10 述包接无机屏蔽层由氮化氧化硅构成。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的有机电致发光显示面板，其特征在于，所述包接无机屏蔽层利用溅射法形成。
4. 根据权利要求 1~3 中任意一项所述的有机电致发光显示面板，其特征在于，所述高分子化合物层利用光刻法或印刷法形成。
- 15 5. 根据权利要求 1~4 中任意一项所述的有机电致发光显示面板，其特征在于，具有从背面覆盖所述有机电致发光元件的密封膜。
6. 根据权利要求 5 所述的有机电致发光显示面板，其特征在于，所述密封膜是无机钝化膜，所述有机电致发光元件整体被所述包接无机屏蔽层及所述密封膜气密覆盖。
- 20 7. 根据权利要求 1~6 中任意一项所述的有机电致发光显示面板，其特征在于，所述包接无机屏蔽层包括一层或一层以上在膜厚方向夹持所述高分子化合物层的一对无机屏蔽层。
8. 一种有机电致发光显示面板制造方法，用于制造由有机电致发光元件和承载所述有机电致发光元件的基板构成的有机电致发光显示面  
25 板，其特征在于，包括以下工序：  
形成覆盖树脂基板的表面的第 1 无机屏蔽层的工序；  
在所述第 1 无机屏蔽层上，在面积小于所述第 1 无机屏蔽层的范围形成高分子化合物层的工序；  
在所述高分子化合物层上，在面积大于所述高分子化合物层的范围

形成第 2 无机屏蔽层的工序；

在所述第 2 无机屏蔽层上，在面积小于所述高分子化合物层的范围内，形成由第 1 及第 2 显示电极以及一层或一层以上的有机功能层构成的有机电致发光元件的工序，该有机功能层由被夹持并叠层在所述第 1 及第 2 显示电极之间的有机化合物构成。

9. 根据权利要求 8 所述的有机电致发光显示面板制造方法，其特征在于，所述第 1 及第 2 无机屏蔽层由氮化氧化硅构成。

10. 根据权利要求 8 或 9 所述的有机电致发光显示面板制造方法，其特征在于，所述第 1 及第 2 无机屏蔽层利用溅射法形成。

11. 根据权利要求 8~10 中任意一项所述的有机电致发光显示面板制造方法，其特征在于，所述高分子化合物层利用光刻法或印刷法形成。

## 有机电致发光显示板及其制造方法

### 5 技术领域

本发明涉及一种有机电致发光元件（以下称为有机 EL 元件）及在基板上形成一个或一个以上该有机 EL 元件的有机电致发光显示面板（以下称为有机 EL 显示面板），该有机 EL 元件具有呈现通过注入电流而发光的有机电致发光的、包括由有机化合物材料构成的发光层的一层或一层以上  
10 的薄膜（以下称为有机功能层）。

### 背景技术

有机 EL 元件的基本形式是利用阳极和阴极夹持有机功能层，在从两电极注入的电子与空穴再耦合时形成的激子从激励状态返回基底状态，  
15 从而产生光。例如，在透明基板上，通过顺序叠层阳极的透明电极、有机功能层和阴极的金属电极，构成有机 EL 元件，从透明基板侧实现发光。有机功能层是单层的发光层，或有机空穴输送层、发光层及有机电子输送层的三层结构，或有机空穴输送层及发光层的两层结构，并且向这些合适的层之间插入了电子或空穴注入层或传输层的叠层体。

20 作为有机 EL 显示面板，例如已经公知有矩阵显示型面板或具有规定发光图形的面板。另外，还提出为了使有机 EL 显示面板自身具有柔性而采用合成树脂、塑料薄膜等作为其基板的方法。

该有机 EL 元件在曝露于大气中时，受水分、氧气等气体及其他使用环境中的某种分子的影响而容易劣化，特别是在使用塑料薄膜基板的有机 EL 显示面板中，存在着特性劣化显著，亮度、色彩等发光特性降低的  
25 问题。为了避免这些问题，提出了在塑料基板表面形成无机物等作为无机屏蔽层来阻隔渗透的水分等的方法。但是，在无机屏蔽层中存在着发生气孔的问题。无机屏蔽层的气孔有时受基底的凹凸、形成无机屏蔽层前的异物附着的影响而产生，有时与基底无关而在形成无机屏蔽层时产

生。很难从工艺上完全消除这些问题。

通过无机屏蔽层的气孔渗透的水分等导致有机 EL 元件的劣化，发生诱发显示缺陷的问题。

## 5 发明内容

本发明的目的在于，提供一种发光特性不易因水分等而劣化的有机 EL 元件及有机 EL 显示面板。

本发明的有机电致发光显示面板由有机电致发光元件和承载所述有机电致发光元件的树脂基板构成，有机电致发光元件由第 1 及第 2 显示  
10 电极以及一层或一层以上的有机功能层构成，有机功能层包括发光层，被夹持并叠层在所述第 1 及第 2 显示电极之间，由有机化合物构成，其特征在于，至少在有机电致发光元件和树脂基板之间具有高分子化合物层并且接触所述有机电致发光元件的包接无机屏蔽层。

在本发明的有机电致发光显示面板中，其特征在于，所述包接无机  
15 屏蔽层由氮化氧化硅构成。

在本发明的有机电致发光显示面板中，其特征在于，所述包接无机屏蔽层利用溅射法形成。

在本发明的有机电致发光显示面板中，其特征在于，所述高分子化合物层利用光刻法或印刷法形成。

20 在本发明的有机电致发光显示面板中，其特征在于，具有从背面覆盖所述有机电致发光元件的密封膜。

在本发明的有机电致发光显示面板中，其特征在于，所述密封膜是无机钝化膜，所述有机电致发光元件整体被所述包接无机屏蔽层及所述密封膜气密覆盖。

25 在本发明的有机电致发光显示面板中，其特征在于，所述包接无机屏蔽层包括一层或一层以上在膜厚方向夹持所述高分子化合物层的一对无机屏蔽层。

本发明的有机电致发光显示面板制造方法，用于制造由有机电致发光元件和用于承载所述有机电致发光元件的树脂基板构成的有机电致发

光显示面板，其特征在于，包括以下工序：

形成覆盖树脂基板的表面的第1无机屏蔽层的第1无机工序；

在所述第1无机屏蔽层上，在面积小于所述第1无机屏蔽层的范围内，形成高分子化合物层的有机工序；

5 在所述高分子化合物层上，在面积大于所述高分子化合物层的范围内，形成第2无机屏蔽层的第2无机工序；

在所述第2无机屏蔽层上，面积小于所述高分子化合物层的范围内，形成由第1及第2显示电极以及一层或一层以上的有机功能层构成的有机电致发光元件的工序，有机功能层由被夹持并叠层在所述第1及第2  
10 显示电极之间的有机化合物构成。

在本发明的有机电致发光显示面板制造方法中，其特征在于，所述第1及第2无机屏蔽层由氮化氧化硅构成。

在本发明的有机电致发光显示面板制造方法中，其特征在于，所述第1及第2无机屏蔽层利用溅射法形成。

15 在本发明的有机电致发光显示面板制造方法中，其特征在于，所述高分子化合物层利用光刻法或印刷法形成。

#### 附图说明

图1是表示本发明实施方式的有机EL元件的概略剖面图。

20 图2~图5是表示本发明实施方式的有机EL显示面板制造工序的基板的概略剖面图。

图6~图8是表示本发明其他实施方式的有机EL元件的概略剖面图。

图9是表示本发明其他实施方式的具有多个有机EL元件的有机EL显示面板的局部放大后视图。

25

#### 具体实施方式

以下，参照附图说明本发明的实施方式例。

如图1所示，本实施方式的有机EL元件包括表面上形成有由包围掩埋高分子化合物层12P1的第1及第2无机屏蔽层12S1、12S2构成的包

接无机屏蔽层 12 的树脂基板 10，由顺序叠层在包接无机屏蔽层 12（第 2 无机屏蔽层 12S2）表面上的第 1 显示电极 13（透明电极的阳极）、包括由有机化合物构成的发光层的一层或一层以上的有机功能层 14、及第 2 显示电极 15（金属电极的阴极）构成。另外，有机 EL 元件具有从该第 2 显示电极 15 的背面进行覆盖的密封膜 16。并且，在不接触有机 EL 元件的一侧的第 1 无机屏蔽层 12S1 正下方的树脂基板 10 之间，还可以设置高分子化合物层。

第 1 及第 2 无机屏蔽层 12S1、12S2 例如由氮化氧化硅或氧化硅构成。这些无机屏蔽层例如利用溅射法形成。高分子化合物层 12P1 例如利用印刷法形成。作为树脂基板 10 的材料，可以使用聚乙烯对酞酸盐、聚乙烯-2,6-乙二酯、聚碳酸酯、聚砒、聚醚砒、聚醚醚酮、聚氟醚、多芳基化合物、氟树脂、聚丙烯、聚乙烯乙二酯、聚稀烃等薄膜。作为高分子化合物层 12P1 的材料，可以适用紫外线（UV）固化树脂或热固化树脂等。

包接无机屏蔽层 12 覆盖的树脂基板 10 的表面，优选包括至少接触有机 EL 元件的表面、有机 EL 元件之间的表面、有机 EL 元件周围的表面、接触有机 EL 元件的表面的里侧表面，以防止水分等进入有机功能层。

在有机 EL 元件 D 的制造中，例如，利用蒸镀或溅射在透明的树脂基板 10 上形成由铟锡氧化物（ITO）构成的透明电极（第 1 显示电极）13。在其上利用蒸镀法顺序形成由铜酞箐构成的空穴注入层、由 TPD（三苯胺衍生物）构成的空穴输送层、由 Alq<sub>3</sub>（铝螯合络合物）构成的发光层、由 Li<sub>2</sub>O（氧化锂）构成的电子注入层，由此形成有机功能层 14。另外，再在该电子注入层上利用蒸镀法形成由 Al 构成的金属电极（第 2 显示电极）15，并使其面对透明电极 13 的电极图形。

在本发明中，在有机 EL 元件用树脂基板中，至少在有机 EL 元件及树脂基板之间形成至少一层包接无机屏蔽层 12。并且，在各包接无机屏蔽层的一对无机屏蔽层之间夹持高分子化合物层，形成无机屏蔽层和高分子化合物层交替形成的结构。在树脂基板的最上层（有机 EL 元件接触侧）形成无机屏蔽层，并埋设成至少使位于该有机 EL 元件接触侧无机屏

蔽层的正下方的高分子化合物层的端面不露出于外部。

(实施例)

为了获得防湿性有机 EL 元件，制作了多个有机 EL 元件用树脂基板的试料。首先，在第 1 无机屏蔽层和树脂基板之间还设置高分子化合物层的实验用基板。

如图 2 所示，在成为基板的例如聚碳酸酯树脂基板 10 上涂覆流动性的 UV 固化树脂，并照射紫外线使其固化，其上作为由 UV 固化树脂构成的缓冲层，形成高分子化合物层 11。

然后，如图 3 所示，作为第 1 无机屏蔽层 12S1，利用 RF 溅射法形成氮化氧化硅膜，并准备实验用基板。

然后，使用实验用基板进行以下三种有机 EL 元件的制作。

作为比较例 1，在实验用基板的第 1 无机屏蔽层 12S1 上制作了图 1 的有机 EL 元件 D。

作为比较例 2，在实验用基板的第 1 无机屏蔽层 12S1 上的整个表面涂覆 UV 固化树脂并使其固化，形成高分子化合物层，再利用 RF 溅射法在该高分子化合物层上形成氮化氧化硅膜，作为第 2 无机屏蔽层，在第 2 无机屏蔽层上制作了图 1 的有机 EL 元件 D。比较例 2 具有使高分子化合物层从第 1 及第 2 无机屏蔽层露出的结构。

作为实施例，如图 4 所示，在实验用基板的第 1 无机屏蔽层 12S1 上，为了在面积小于第 1 无机屏蔽层 12S1 的范围内形成高分子化合物层，即使高分子化合物层的边缘部不露出，在将 UV 固有树脂进行图形化涂覆后使其固化，形成应埋设的高分子化合物层 12P1。然后，如图 5 所示，形成氮化氧化硅作为第 2 无机屏蔽层 12S2。然后，在第 2 无机屏蔽层 12S2 的表面上，顺序叠层第 1 显示电极 13（透明电极的阳极）、规定的有机功能层 14、第 2 显示电极 15（金属电极的阴极）、及覆盖它们的密封膜 16，制作了图 6 所示的实施例的有机 EL 元件 D。

驱动这样制作的有机 EL 元件使其发光，从光的射出方向进行了观察。把这些有机 EL 元件在温度为 60℃、湿度为 95%的环境下保存 500 小时后，再次观察发光状态，比较发光缺陷的面积。结果，发光缺陷面

积的大小关系是比较例 1>比较例 2>实施例。

根据该结果认为，在本发明的实施例中仅从存在于第 1 无机屏蔽层 12S1 的少数气孔进入微量的水分等，但微量的水分等在埋设的高分子化合物层 12P1 内扩散，几乎不会到达第 2 无机屏蔽层 12S2 的气孔。

5 在图 6 所示本发明的实施例中，形成缓冲层的高分子化合物层/第 1 无机屏蔽层/埋设的高分子化合物层/第 2 无机屏蔽层的结构，但如图 1 所示，只要能够确保树脂基板 10 和第 1 无机屏蔽层 12S1 的紧密接触等，也可以省略缓冲层的高分子化合物层 11。

在其他实施方式中，根据需要可以叠合 3 层或 3 层以上（例如 n 层：  
10  $n = \text{整数}$ ）的无机屏蔽层。例如图 7 所示，在树脂基板 10 的缓冲层的高分子化合物层 11 上，与上述操作相同地顺序形成第 1 无机屏蔽层 12S1、埋设用第 1 高分子化合物层 12P1、第 2 无机屏蔽层 12S2、…埋设用第  $n-1$  高分子化合物层 12P $n-1$ 、第  $n-1$  无机屏蔽层 12S $n-1$ 、埋设用第 n 高分子化合物层 12Pn、第 n 无机屏蔽层 12Sn，制作了实施例的有机 EL  
15 元件 D。并且，如图 8 所示，在树脂基板 10 的缓冲层的高分子化合物层 11 上，与上述操作相同地顺序形成第 1 无机屏蔽层 12S1、在全面形成的第 1 高分子化合物层 12P1、在全面形成的第 2 无机屏蔽层 12S2、…埋设用第  $n-1$  高分子化合物层 12P $n-1$ 、第  $n-1$  无机屏蔽层 12S $n-1$ 、埋设用第 n 高分子化合物层 12Pn、第 n 无机屏蔽层 12Sn，制作了实施例的有机 EL  
20 元件 D。无论在何种情况下，均在无机屏蔽层之间分别形成高分子化合物层，在最表面配置无机屏蔽层（第 n 无机屏蔽层 12Sn）。如图所示，各高分子化合物层的形状虽然在下层可任意形成图形（图 7）或不形成图形（图 8），但是最上层（第 n 层）的高分子化合物层一定要形成图形，构成使高分子化合物层的边缘部不露出于外部的结构，这是为了阻止水  
25 分从该边缘部进入。

并且，在实施例中，利用印刷法进行了高分子化合物层的图形化，但也可以利用光刻加工等方法进行图形化。

在本发明中，采用叠合多层无机屏蔽层，在该无机屏蔽层之间配置高分子化合物层，并且使至少接近元件的有机功能层一侧的高分子化合

物层的边缘部不露出于外部的结构，即使在无机屏蔽层存在缺陷的情况下，也能基本完全阻隔其水分等的进入路径，可以大大提高有机 EL 元件的可靠性。

图 9 是本发明的其他实施方式的，具有多个有机 EL 元件的有机 EL 显示面板的局部放大后视图。有机 EL 显示面板在整体被一层或一层以上的包接无机屏蔽层覆盖的树脂基板 10 上，具有配置成矩阵状的多个有机 EL 元件，其通过在氮化氧化硅膜上顺序叠层包括透明电极层的行电极 13（阳极的第 1 显示电极）、有机功能层、与该行电极交叉的包括金属电极层的列电极 15（第 2 显示电极）而构成。行电极分别形成为带状，并且  
10 隔开规定间隔彼此平行地排列，列电极也相同。这样，矩阵显示型的显示面板具有由形成于多个行与列电极的交叉点的多个有机 EL 元件的发光像素构成的图像显示排列。第 1 显示电极 13 可以由在水平方向电连接岛状透明电极的金属总线构成。有机 EL 显示面板也可以具有在树脂基板 10 的氮化氧化硅膜上的有机 EL 元件之间设置的多个隔壁 7。在第 2 显示电  
15 极 15 及隔壁 17 上形成密封膜 16。也可以选择有机功能层的材料，通过适当叠层，分别构成红 R、绿 G、蓝 B 的发光部。

并且，有机 EL 显示面板也可以具有作为从背面覆盖有机 EL 元件和隔壁 7 的密封膜 16 的一部分的无机钝化膜。由于其可以确保防湿，所以可以在该无机钝化膜上设置由树脂构成的密封膜。并且，可以在树脂密  
20 封膜最表面上再设置由无机物构成的无机钝化膜。无机钝化膜由上述的氮化氧化硅、氮化硅等氮化物、或氧化硅等氧化物或碳等无机物构成。作为构成密封膜的树脂，可以使用氟类或硅类树脂及其他的抗蚀剂、聚酰亚胺等合成树脂。

形成该密封结构的有机 EL 显示面板即使在室温和高温高湿（温度为  
25 60℃、湿度为 95%）的环境下分别放置 260 小时后，密封结构也不会产生裂纹或剥离，该有机 EL 显示面板的发光动作也非常稳定。

在上述示例中，作为用于阻隔水分的无机屏蔽层的制作方法使用了溅射法，但不限于此，也可以适用等离子 CVD（Chemical Vapor Deposition）法、真空蒸镀法等气相生长法。

另外，在上述实施例中，说明了由透明树脂基板 10 上的多个透明电极 13 和金属电极 15 的交叉部分的有机功能层 14、即发光部构成的单纯矩阵显示型有机 EL 显示面板，但本发明也可以在有源矩阵显示型面板的基板上应用包接无机屏蔽层。

- 5 根据本发明，在无机屏蔽层之间的高分子化合物层的边缘部露出的情况下，水分等从此处进入，但由于高分子化合物层被无机屏蔽层包围掩埋着，所以能够阻隔水分等的进入路径，可以形成充分阻隔水分或氧气的密封结构，所以能够提供高可靠性的有机 EL 元件及有机 EL 显示面板。并且，通过使无机屏蔽层和高分子化合物层交替地形成多层，即使
- 10 下层的无机屏蔽层存在气孔，也能够使从此处进入的微量水分在高分子化合物层中扩散，并且即使上层的无机屏蔽层同样存在气孔，也能大大减轻其影响。该效果通过增加无机屏蔽层和高分子化合物层的层数将更加显著。另外，由于高分子化合物层起到缓冲的作用，所以可以防止多层的无机屏蔽层出现裂纹。

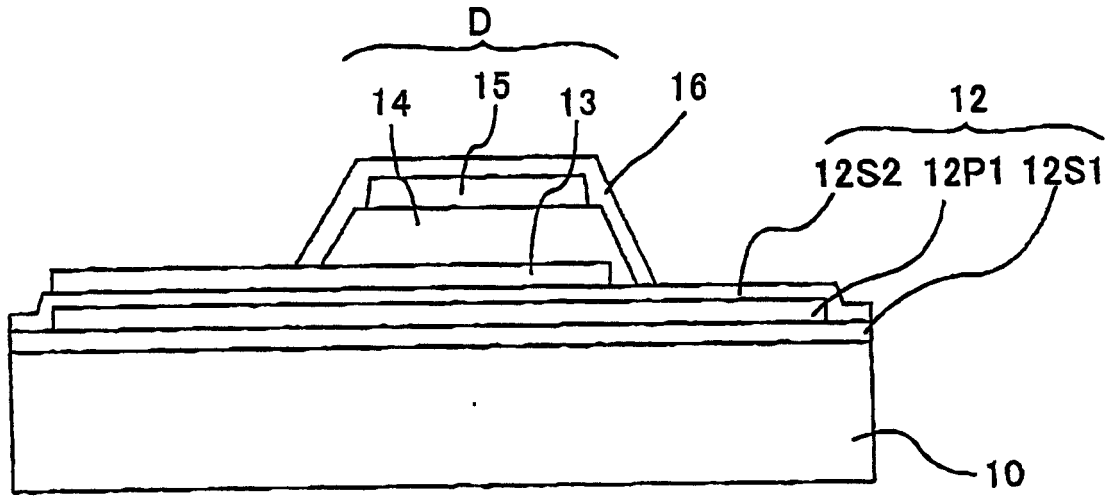


图 1

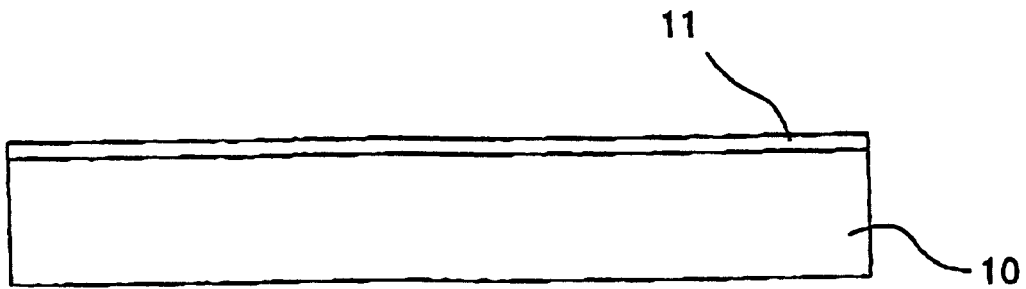


图 2

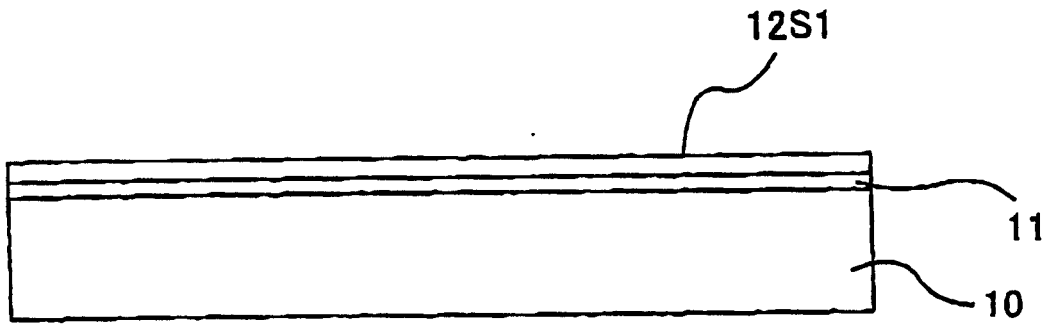


图 3

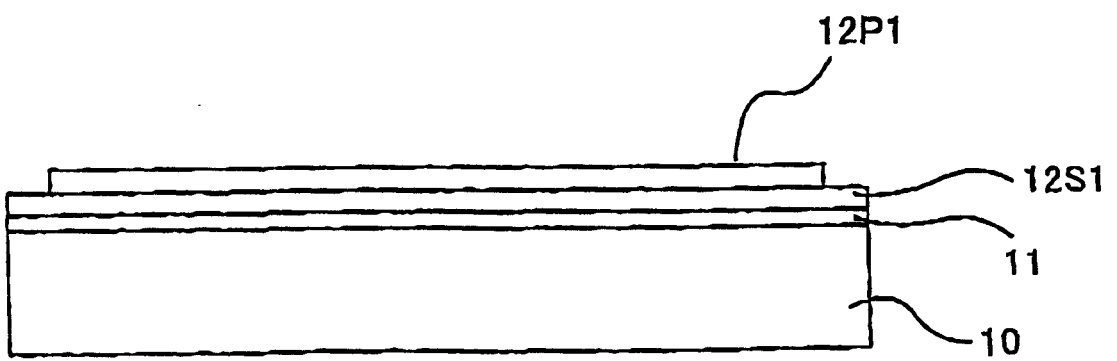


图 4

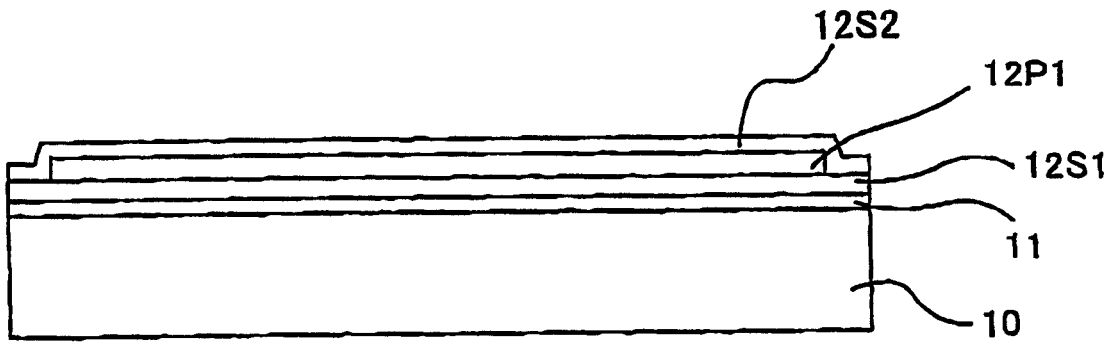


图 5

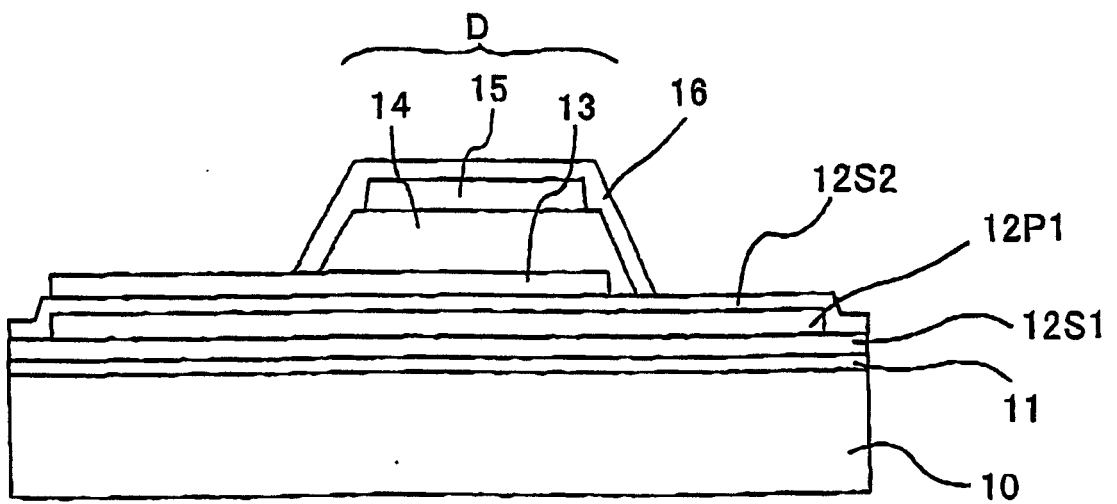


图 6

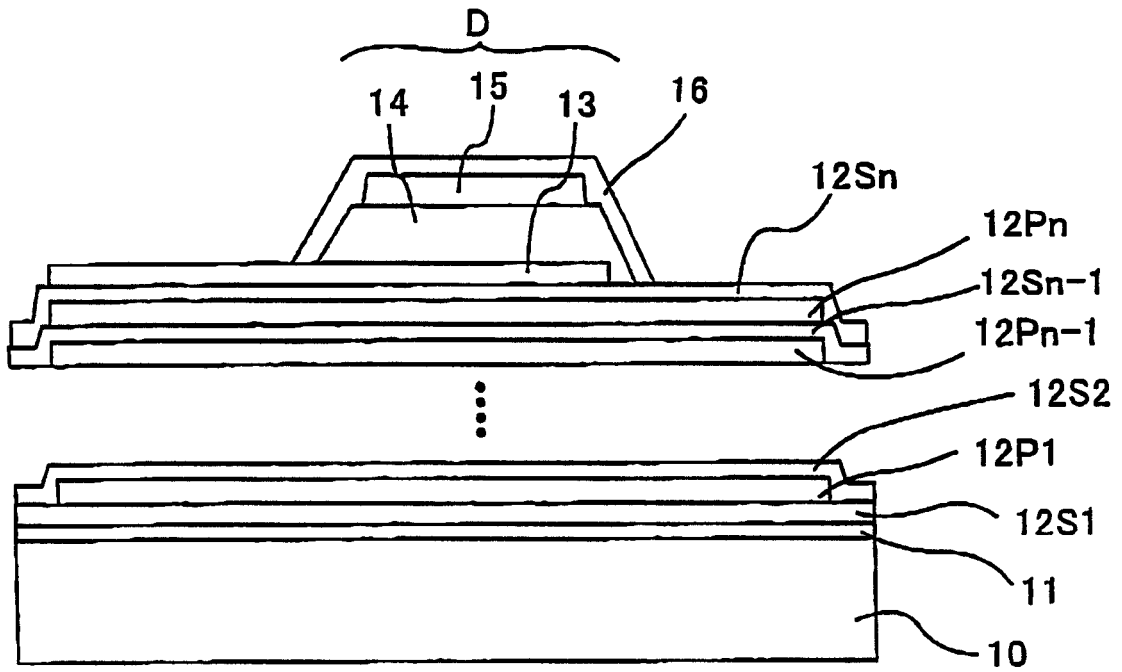


图 7

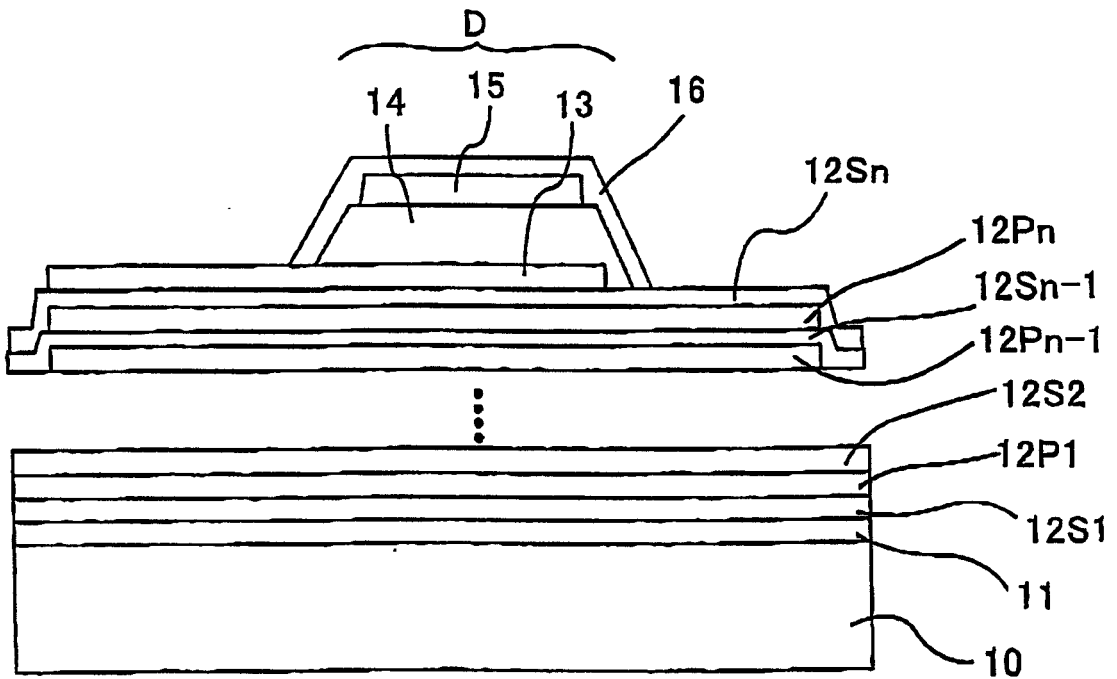


图 8

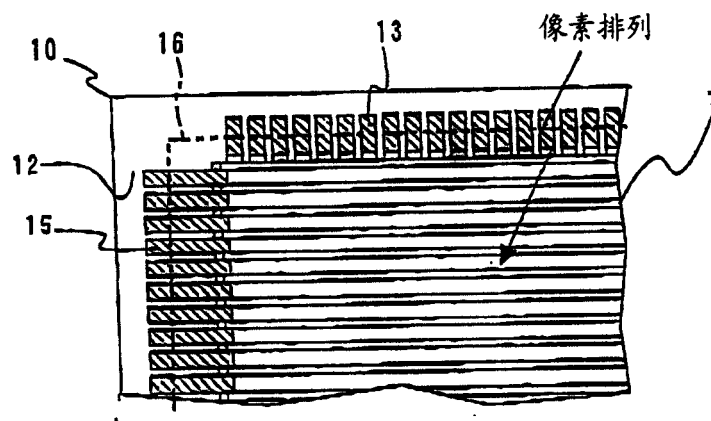


图 9

专利名称(译)	有机电致发光显示板及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN1643988A</a>	公开(公告)日	2005-07-20
申请号	CN03806844.3	申请日	2003-03-19
[标]申请(专利权)人(译)	日本先锋公司		
申请(专利权)人(译)	先锋株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	先锋株式会社		
[标]发明人	杉本晃 吉田绫子 藤村奏		
发明人	杉本晃 吉田绫子 藤村奏		
IPC分类号	H05B33/04 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H05B33/10 H05B33/14		
CPC分类号	H01L27/3281 H05B33/04 H01L51/5237 H01L51/5256		
代理人(译)	李辉		
优先权	2002082510 2002-03-25 JP		
其他公开文献	CN100446294C		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种有机电致发光显示面板，由有机电致发光元件和用于承载所述有机电致发光元件的树脂基板构成。各有机电致发光元件由第1及第2显示电极以及被夹持并叠层在它们之间的由有机化合物构成的一层或一层以上的有机功能层构成。该显示面板至少在有机电致发光元件和树脂基板之间，具有包括高分子化合物层并且接触有机电致发光元件的包接无机屏蔽层。

