

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H05B 33/04 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680046430.0

[43] 公开日 2008 年 12 月 17 日

[11] 公开号 CN 101326858A

[22] 申请日 2006.12.7

[21] 申请号 200680046430.0

[30] 优先权

[32] 2005.12.7 [33] JP [31] 352887/2005

[32] 2006.11.29 [33] JP [31] 322104/2006

[86] 国际申请 PCT/JP2006/324448 2006.12.7

[87] 国际公布 WO2007/066719 日 2007.6.14

[85] 进入国家阶段日期 2008.6.10

[71] 申请人 索尼株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 今井利明 安部薰 久保田绅治

森川慎一郎 西村贞一郎

[74] 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理有限公司

代理人 董方源

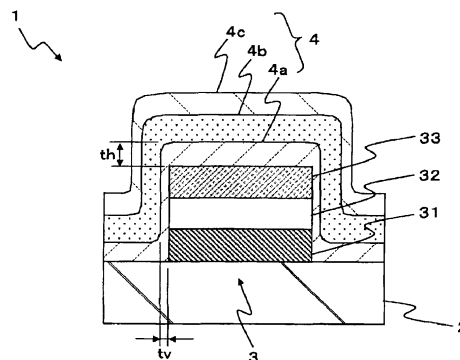
权利要求书 1 页 说明书 13 页 附图 8 页

[54] 发明名称

显示装置

[57] 摘要

提供了一种能够通过保护膜来保护发光器件并且能够防止发光器件的性能下降从而维持良好的显示特性的显示装置，所述保护膜具有良好的密封特性以及侧壁阶梯覆盖。包括在基板 2 上设置的并且通过保护膜 4 保护的有机电致发光器件 3 的显示装置 1 的特征在于，保护膜 4 由氮化硅膜 4a、4b 和 4c 构成，所述氮化硅膜 4a、4b 和 4c 是通过使用氨气的化学气相沉积方法以层的方式形成的，高密度氮化硅膜 4c 被设置在保护膜 4 的表层中，并且密度低于高密度氮化硅膜 4c 的低密度氮化硅膜 4b 被设置在高密度氮化硅膜 4c 下面。



1. 一种显示装置，包括设置在基板上的通过保护膜保护的发光器件，所述显示装置的特征在于，所述保护膜是通过层积氮化硅膜而形成的，所述氮化硅膜具有不同的膜密度并且通过使用氨气的化学气相沉积方法来沉积，并且所述保护膜的表层的氮化硅膜被配置为具有比所述表层下面的氮化硅膜的密度更高的密度。

2. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于，所述保护膜被配置使得在直接覆盖所述发光器件的最底层中的氮化硅膜具有比在所述最底层上面的氮化硅膜的密度更高的密度。

3. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于，所述保护膜中表层的氮化硅膜是继所述表层下面的氮化硅膜的沉积之后连续地形成的。

4. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于，从所述发光器件发出的光透射通过所述保护膜然后被取出。

显示装置

技术领域

本发明涉及显示装置，并且更具体地涉及包括被保护膜覆盖的有机电致发光器件的显示装置。

背景技术

作为能够通过低电压 DC 驱动来实现高辉度发光的发光器件，包括有机层的有机电致发光器件受到关注，所述有机电致发光器件被设置在阳极和阴极之间，并且其中层积了有机孔传输层和有机发光层。然而，有机电致发光器件具有随时间逝去稳定性降低的问题，例如由于吸湿导致的辉度降低和发光不稳定。因此，在使用有机电致发光器件的显示装置中，所述有机电致发光器件被覆盖保护膜以防止湿气到达所述有机电致发光器件。

作为这样的保护膜，例如氮化硅膜的有机材料膜被使用。为了形成该氮化硅膜，已经提出使用仅将 SiH_4 （硅烷）气和 N_2 （氮）气用作原料气而不使用氨（ NH_3 ）气的等离子体 CVD 方法。当如上所述地形成的这样的氮化硅膜被用作保护膜时，在该保护膜中不会出现开裂或分离，并且有机电致发光器件的操作也是稳定的（参见日本未经审查的专利申请公开 No. 2000-223264（具体地，段落 0021—0022））。

此外，已经提出了一种构造，其中在将 SiH_4 （硅烷）气、 N_2 （氮）气和 H_2 （氢）气用作原料气的沉积方法中，通过改变氮气浓度来控制膜密度以形成包括在低密度氮化硅膜之间具有的高密度氮化硅层的三层结构，从而减小保护膜中的残余应力并且防止膜分离（参见日本未经审查的专利申请公开 No. 2004-63304（具体地，段落 0014—0015））。

然而，如上所述的不使用氨（ NH_3 ）气作为原料气所形成的氮化硅膜表现出针对波长接近 450 nm 的蓝光的较低透射率。因此，在所谓的顶部发光型（top emission-type）显示装置中，蓝光的发光效率降低，因此全色

显示装置的颜色再现能力降低，在所述顶部发光型显示装置中从有机电致发光器件中发出的光通过保护膜被透射并且从与基板相对的一侧被射出。

另一方面，当通过将氨（ NH_3 ）气用作原料气的 CVD 方法所形成的氮化硅膜被用作保护膜时，必须通过减小沉积速率来增大所述氮化硅膜的密度。然而，这样的高密度氮化硅膜具有较低侧壁阶梯覆盖（step coverage）并且导致暗点（dark spot），因此导致有缺陷的产品。此外，因为沉积速率较低，所以制造成本增大。

此外，当沉积速率被设置为较高值时，氮化硅膜的密封属性变弱导致器件的发光寿命缩短、色品降低并且驱动电功率增大。此外，存在这样的问题，其中 50 nm 到 300 nm 的杂质黏附到膜的表面，因此不能维持保护膜的质量稳定性。

因此，本发明的目的在于提供一种显示装置，其中可以通过具有较高密封特性和侧壁阶梯覆盖的并且没有任何物质黏附于其表面的保护膜来保护发光器件，从而使得发光器件的性能下降以及暗点的出现可以被防止，从而维持由从保护膜一侧射出的辐射光决定的良好的显示特性。

发明内容

为了实现所述目的，本发明的显示装置被配置为包括在基板上设置的并且通过保护膜保护的发光器件，并且具体地该显示装置的特征在于，保护膜是由氮化硅膜的层构成的，所述氮化硅膜具有不同的膜密度并且通过使用氨气的化学气相沉积（chemical vapor deposition）方法来沉积，并且保护膜的表层的氮化硅膜被配置为具有比下一层的氮化硅膜的密度更高的密度。

在具有上述结构的显示装置中，通过使用氨气的化学气相沉积方法形成的氮化硅膜被用作保护膜，因此从发光器件发出的蓝光从保护膜一侧被射出而不会被削弱。此外，构成保护膜的表层的氮化硅膜具有比下一层的密度更高的密度，从而改善了密封特性。另一方面，较低氮化硅膜具有比较高层的密度更低的密度。这样的低密度膜主要通过气相反应来形成，因此具有良好的侧壁阶梯覆盖。因此，发光器件被具有良好的密封特性以及

良好的侧壁阶梯覆盖的保护膜所保护。此外，因为保护膜的表层由高密度氮化硅膜（即，主要通过表面反应而形成的膜）构成，所以与在主要以较高沉积速率进行气相反应的情况下终止膜沉积的情况相比较而言，可以防止杂质黏附于表面。

如上所述，本发明的显示装置具有良好的密封特性以及良好的侧壁阶梯覆盖，并且能够通过没有任何杂质黏附于膜表面的保护膜来保护发光器件，从而防止发光器件的特性下降以及暗点的出现，并且维持由从保护膜一侧射出的辐射光决定的良好的显示特性。

附图说明

图 1 是示出根据一个实施例的显示装置的轮廓的示图，图 1（A）是示意性框图，并且图 1（B）是像素电路的框图。

图 2 是示出根据一个实施例的显示装置的主要部分的配置的剖视图。

图 3 是示出根据一个实施例的显示装置的主要部分的另一配置的剖视图。

图 4 是示出具有应用了本发明的密封配置的模块形状显示装置的配置的示图。

图 5 是示出应用了本发明的电视机的透视图。

图 6 是示出应用了本发明的数字相机的透视图，图 6（A）是从前方的透视图，并且图 6（B）是从后方的透视图。

图 7 是示出应用了本发明的笔记本大小的个人计算机的透视图。

图 8 是示出应用了本发明的摄像机的透视图。

图 9 是示出应用了本发明的移动终端设备的示图，图 9（A）是在打开状态的前视图，图 9（B）是侧视图，图 9（C）是在闭合状态的前视图，图 9（D）是左侧视图，图 9（E）是右侧视图，图 9（F）是俯视图，并且图 9（G）是仰视图。

图 10 是主要部分的配置的剖视图，其示出对比示例中的每个样本 1 到 4 的配置。

图 11 是示出构成对比示例的每个样本的单一氮化硅膜的氧化率的图

表。

图 12 是示出示例 1 的显示装置和对比示例的样本的每个的辉度的性能下降速率（发光寿命）的图表。

具体实施方式

以下，将参考附图描述本发明的实施例。

图 1 是示出根据一个实施例的显示装置的示例的示图，图 1 (A) 是示意性框图，并且图 1 (B) 是像素电路的框图。在此，对如下的实施例进行描述，其中本发明被应用于将有机电致发光器件 3 用作发光器件的有源矩阵型显示装置 1。

如图 1 (A) 所示，显示区域 2a 和外围区域 2b 被设置在显示装置 1 的基板 2 上。在显示区域 2a 中，以栅格形式配置多条扫描线 9 和多条信号线 11，并且与扫描线和信号线的每个交叉点相对应地设置像素 a 以形成像素阵列。在每个像素 a 上设置有机电致发光元件。在外围区域 2b 中，配置了用于扫描并驱动扫描线 9 的扫描线驱动电路 13 和用于根据辉度信息将视频信号（即，输入信号）供应到信号线 11 的信号线驱动电路 15。

如图 1 (B) 所示，例如，在每个像素 a 上设置的像素电路由有机电致发光器件 3、驱动晶体管 Tr1、写晶体管（采样晶体管）Tr2 和存储电容器 Cs 组成。因此，通过扫描线驱动电路 13 的驱动，经由写晶体管 Tr2 从信号线 11 输入的视频信号被保存在存储电容器 Cs 中，与保存信号的数量相对应的电流被供应给有机电致发光元件 3，导致以根据电流值的辉度从有机电致发光器件 3 发光。

此外，上述的像素电路的配置仅是一个示例，并且电容器元件可以根据需求被设置在像素电路中，或者还可以设置多个晶体管来配置像素电路。此外，根据像素电路中的改变来添加必要的驱动电路。

接下来，基于图 2 来描述显示装置 1 的主要部分的剖面配置。图 2 是主要部分的配置的剖视图，其示出与在显示区域中设置的一个有机电致发光器件 3 相对应的部分。如该图所示，显示装置 1 被配置使得在基板 2 的显示区域上设置的多个有机电致发光器件 3 被保护膜 4 覆盖。此外，保护

膜 4 被提供用于覆盖其中设置了有机电致发光器件 3 的显示区域整体。

例如，每个有机电致发光器件 3 包括阳极 31、包括至少一个发光层的有机层 32 和阴极 33，它们按照该顺序被层积。在这样的有机电致发光器件 3 中，在基板 2 一侧上配置的阳极 31 由反光材料构成，并且阴极 33 由光透射材料构成。因此，显示装置 1 被配置为所谓的顶部发光型，其中在有机层 32 中发出的光通过在基板 2 的相对一侧上的阴极 33 被透射，然后被射出。

此外，覆盖有机电致发光器件 3 的保护膜 4 具有本发明的配置特性。

也就是说，保护膜 4 由如下的氮化硅膜制成，所述氮化硅膜是通过使用氮气的化学气相沉积方法（CVD 方法）而形成的，具体的，即等离子体 CVD 方法。此外，保护膜 4 被配置为具有三层结构，其中高密度氮化硅膜 4a、低密度氮化硅膜 4b 和高密度氮化硅膜 4c 按照该顺序被层积。

高密度氮化硅膜 4a 和 4c 是密度比低密度氮化硅膜 4b 的密度更高的膜，并且低密度氮化硅膜 4b 是密度比高密度氮化硅膜 4a 和 4c 的密度更低的膜。优选地，在高密度氮化硅膜 4a 和 4c 与低密度氮化硅膜 4b 之间的膜密度的差值为 $0.4 \times 10^{22} [\text{atoms}/\text{cm}^3]$ 或更大。

此外，高密度氮化硅膜 4a 和 4c 的膜密度优选地是 $6.2 \times 10^{22} [\text{atoms}/\text{cm}^3]$ 或更大。然而，直接覆盖有机电致发光器件 3 的高密度氮化硅膜 4a 的密度不一定与最外表面上的高密度氮化硅膜 4c 的密度相同。另一方面，低密度氮化硅膜 4b 的膜密度优选地是 $5.8 \times 10^{22} [\text{atoms}/\text{cm}^3]$ 或更小。

此外，具有不同密度的氮化硅膜 4a、4b 和 4c 具有不同的透湿性系数。即，所随着膜密度的增大，透湿性系数被抑制到较低的值以改善密封特性（钝化特性）。出于此观点，高密度氮化硅膜 4a 和 4c 的透湿性系数优选地小于 $8.0 \times 10^{-4} [\text{g}\cdot\text{mm}/\text{m}^2\cdot\text{d}]$ 。如上所述，当高密度氮化硅膜 4a 和 4c 的膜密度是 $6.2 \times 10^{22} [\text{atoms}/\text{cm}^3]$ 或更大时，透湿性系数可以被抑制到较低的值以维持较高的密封能力。另一方面，具有 $5.8 \times 10^{22} [\text{atoms}/\text{cm}^3]$ 或更小的膜密度的低密度氮化硅膜 4b 具有 $8.0 \times 10^{-4} [\text{g}\cdot\text{mm}/\text{m}^2\cdot\text{d}]$ 或更大的透湿性系数。

通过如下的沉积条件来控制上述的氮化硅膜 4a、4b 和 4c 的每个的膜密度，所述沉积条件用于通过 CVD 方法来形成膜。即，在 CVD 方法中，通过沉积表面上的表面反应和沉积大气中的气相反应来使膜沉积继续。在该过程中，例如，当原料气的流率（flow rate）被增大以加快气相反应时，沉积速率增大，并且膜密度减小。另一方面，当原料气的流率被减小以加快表面反应时，沉积速率减小，并且膜密度增大。

在这种情况下，氨（ NH_3 ）气被用于沉积氮化硅膜 4a、4b 和 4c，并且硅烷（ SiH_4 ）气还被用作另一种原料气。因此，这些氮化硅膜 4a、4b 和 4c 被形成这样的膜，在它们的每个中通过控制氨气和硅烷气的总流率来控制膜密度。

也就是说，高密度氮化硅膜 4a 和 4c 是通过如下的 CVD 方法而形成的膜，在所述 CVD 方法中主要以相对较低的沉积速率来进行表面反应。另一方面，低密度氮化硅膜 4b 是通过如下的 CVD 方法而形成的膜，在所述 CVD 方法中主要以与高密度氮化硅膜 4a 相比较而言较高的沉积速率来进行气相反应。

此外，例如，通过基板温度和沉积大气中的气体压力以及原料气的流率来控制 CVD 膜沉积中的气相反应和表面反应。在这种情况下，例如，通过降低基板温度或者增大沉积大气中的气体压力来增强气相反应，从而沉积速率被减小以增大膜密度。

此外，根据膜沉积条件，通过上述 CVD 方法的膜沉积导致侧壁阶梯覆盖方面的差异。换言之，主要通过气相反应形成的低密度膜具有增大的侧壁阶梯覆盖。如上所述，当低密度氮化硅膜 4b 的膜密度是 5.8×10^{22} [atoms/cm³] 或更小时，可以获得侧壁阶梯覆盖（顶部膜厚度/侧壁膜厚度） $t_h/t_v \geq 2/3$ 。另一方面，具有 6.2×10^{22} [atoms/cm³] 或更大的膜密度的高密度氮化硅膜 4a 和 4c 具有侧壁阶梯覆盖 $t_h/t_v < 2/3$ 。侧壁阶梯覆盖指代具有 90° 的锥角和 1 μm 的高度的阶梯的覆盖。

此外，当在主要以较高沉积速率来进行气相反应的条件终止通过上述 CVD 方法的膜沉积时，50 nm 到 300 nm 的杂质很容易黏附于膜的表面。出于此观点，保护膜 4 的最外表面由高密度氮化硅膜 4c 构成，所述高

密度氮化硅膜 4c 是在主要以相对较低的沉积速率来进行表面反应的条件下形成的。此外，为了防止杂质黏附于在主要进行气相反应的条件下形成的低密度氮化硅膜 4b 的表面，在最外表面的高密度氮化硅膜 4c 是在低密度氮化硅膜 4b 的沉积之后被连续形成的膜。连续沉积是在相同的沉积大气（不会进入空气）中执行的沉积，优选地，是通过连续改变原料气的流率而不终止沉积来执行的沉积。

通过膜密度将由等离子体 CVD 方法形成的氮化硅膜的上述特性分类如下：首先，高密度氮化硅膜 4a 和 4c 具有 1) 良好的密封特性，2) 较低的沉积速率，3) 几乎无杂质沉积到表面，以及 4) 较低的侧壁阶梯覆盖。另一方面，低密度氮化硅膜 4b 具有 1) 较差的密封特性，2) 较高的沉积速率，3) 杂质容易沉积到表面，以及 4) 较高的侧壁阶梯覆盖。

图 3 是示出根据一个实施例的具有另一种配置的显示装置 1' 的主要部分的配置的剖视图。如该图所示，显示装置 1' 可以配置使得上述的保护膜 4 进一步被树脂 5 覆盖，并且密封基板 6 通过树脂 5 被粘结 (bond)。作为这样的树脂 5，例如使用环氧树脂。

树脂 5 通过覆盖基板 2 的整个表面来改善密封特性，然而，树脂 5 可以被设置为覆盖基板 2 的一部分，只要密封基板 6 被有效粘结即可。然而，优选地，用树脂 5 完全覆盖基板 2 的外围，使保护膜 4 的外围边缘不会被曝露。密封基板 6 由光透射材料构成，并且可以是塑料基板或者玻璃基板。此外，可以在保护膜 4 和密封基板 6 之间设置具有透光度的另一薄膜。

因为，如上所述，根据实施例的显示装置 1 和 1' 的每个都将如下的氮化硅膜用作保护膜 4，所述氮化硅膜是通过使用氨气的 CVD 方法形成的，所以从有机电致发光器件 3 中发出的蓝光可以从保护膜 4 一侧被射出而不会被削弱。因此，顶部发光型显示装置 1 能够以良好的颜色再现性进行显示。

此外，保护膜 4 被配置用于通过高密度氮化硅膜 4a、低密度氮化硅膜 4b 和高密度氮化硅膜 4c 来覆盖有机电致发光器件 3，所述氮化硅膜按照所述顺序从下向上被层积。因此，高密度氮化硅膜 4a 和 4c 维持良好的密封

特性。另一方面，低密度氮化硅膜 4b 维持良好的侧壁阶梯覆盖。因此，保护膜 4 可以以良好的密封特性以及良好的侧壁阶梯覆盖来保护有机电致发光器件 3，从而防止由于透湿性导致的有机电致发光器件 3 的性能下降。

此外，因为构成保护膜 4 的最外表面的表层由高密度氮化硅膜 4c 构成，所以在主要进行表面反应的沉积条件下终止保护膜 4 的形成，因此防止了杂质黏附于保护膜 4 的表面。具体地，在保护膜 4 的表层中的高密度氮化硅膜 4c 是在低密度氮化硅膜 4b 的沉积之后连续形成的膜，因此在主要进行气相反应以形成低密度氮化硅膜 4b 的时候，没有中止膜沉积。因此，可以防止杂质黏附于低密度氮化硅膜 4b 的表面，并且可以用高质量的保护膜 4 来覆盖有机电致发光器件 3。

因此，可以用具有良好的密封特性以及侧壁阶梯覆盖的并且无杂质黏附于其表面的保护膜 4 来覆盖有机电致发光器件 3。因此，可以防止有机电致发光器件 3 的性能下降以及暗点的出现，并且可以维持由从保护膜 4 一侧射出的辐射光（emitted light）所决定的良好的显示特性。

此外，与当保护层仅包括高密度氮化硅膜时的情况相比较而言，整个保护膜上的沉积速率可以被增大，因此生产率也可以被改善。

具体地，如图 3 所示，其中通过树脂 5 粘结了密封基板 6 的配置能够防止湿气渗透到有机电致发光器件 3 中，并且因此更安全地防止了由于湿气导致的有机电致发光器件 3 的特性下降。

在参考图 2 和图 3 所描述的实施例的显示装置的每一个中，保护膜 4 被描述为具有包括高密度氮化硅膜 4a、低密度氮化硅膜 4b 和高密度氮化硅膜 4c 的三层结构。然而，保护膜可以具有其中氮化硅膜被进一步层积的多层结构，只要最外表面由高密度氮化硅膜构成，并且设置了较低密度的氮化硅膜作为较低层。然而，为了安全地密封有机电致发光器件 3，最低层优选地是高密度氮化硅膜。

此外，根据本发明的显示装置包括具有如图 4 所示的密封结构的模块形式。例如，该模块形式与如下的显示模块相对应，在所述显示模块中，设置密封部分 21 用于包围用作像素阵列部分的显示区域 2a，并且将由透

明玻璃等构成的相对部分（密封基板 6）与用作黏合剂的密封部分 21 粘结。在这种情况下，颜色滤光片、保护膜、遮光膜等可以被设置在密封基板 6 上。此外，挠性印制板 23 可以被设置在用作显示模块的基板 2（其中形成了显示区域 2a）中，以从外部向显示区域 2a（像素阵列部分）输入信号并且从显示区域 2a 向外部输出信号。

此外，本发明的上述显示装置可以应用于各个领域中的电子装置的显示装置，例如，数字相机、笔记本大小的个人计算机、手机、摄像机等，在它们的每一个中输入到电子装置的或者在其中再现的视频信号作为图像或者视频图像被显示，并且所述显示装置可以广泛地应用于使用电光技术的电子产品的显示部分。

在下文中，描述应用了所述显示装置的电子装置的示例。

图 5 是示出应用了本发明的电视机的透视图。该应用示例的电视机包括含前面板 102 的视频显示屏部分 101、滤色玻璃 103 等，并且通过将根据本发明的显示装置用作显示屏部分 101 来形成该电视。

图 6 是示出应用了本发明的数字相机的透视图，图 6（A）是从前方的透视图，并且图 6（B）是从后方的透视图。该应用示例的数字相机包括用于闪光的发光部分 111、显示部分 112、选单转换器（menu switch）113、快门按钮 114 等，并且通过将根据本发明的显示装置用作显示部分 112 来形成该数字相机。

图 7 是示出应用了本发明的笔记本大小的个人计算机的透视图。该应用示例的笔记本大小的个人计算机包括主体 121、当输入字符等时操作的键盘 122、用于显示图像的显示部分 123 等，并且通过将根据本发明的显示装置用作显示部分 123 来形成该笔记本大小的个人计算机。

图 8 是示出应用了本发明的摄像机的透视图。该应用示例的摄像机包括主体部分 131、在前方设置的物体拍摄镜头 132、拍摄开始/停止开关 133、显示部分 134 等，并且通过将根据本发明的显示装置用作显示部分 134 来形成该摄像机。

图 9 是示出应用了本发明的移动终端设备（例如，手机）的透视图，图 9（A）是在打开状态的前视图，图 9（B）是侧视图，图 9（C）是在闭

合状态的前视图，图 9 (D) 是左侧视图，图 9 (E) 是右侧视图，图 9 (F) 是俯视图，并且图 9 (G) 是仰视图。该应用示例的手机包括上部外壳 141、下部外壳 142、显示器 144、子显示器 145、闪光灯 (picture light) 146、相机 147 等，并且通过将根据本发明的显示装置用作显示器 144 和子显示器 145 来形成该摄像机。

[示例]

<对比示例>

如图 10 所示，如下的每个样本被作为对比样本制备，在所述样本中用单层氮化硅膜 14 覆盖在基板 2 上形成的有机电致发光器件 3。

如下表 1 所示，通过分别在不同条件 1 到 4 下形成具有不同膜密度的氮化硅膜 14 来制备样本 1 到 4。通过将氨 (NH₃) 气和硅烷 (SiH₄) 气用作原料气的等离子体 CVD 方法来形成每个样本 1 到 4 的氮化硅膜 14。在这种情况下，具有不同膜密度的氮化硅膜 14 在各自的条件 1 到 4 下被形成，在所述条件 1 到 4 的每个中，氨和硅烷气的总流率受到控制。

[表 1]

		膜密度 [atoms/cm ³]	阶梯覆盖 (覆盖)	寿命
样本 1	条件 1	7.1E+22	× (0.640)	Δ
样本 2	条件 2	6.5E+22	× (0.646)	○
样本 3	条件 3	5.7E+22	○ (0.689)	×
样本 4	条件 4	5.2E+22	○ (0.713)	×

示例 1	条件 2/条件 3/条件 2	○
------	----------------	---

对样本 1 到 4 的每一个，测量氮化硅膜 14 的阶梯覆盖和有机电致发光器件 3 的寿命。

如表 1 所示, 已确认在其每个中氮化硅膜 14 的膜密度均为 5.8×10^{22} [atoms/cm³] 或更小 (该条件是在上述实施例中的用于低密度氮化硅膜的优选条件) 的样本 3 和 4 中, 获得了侧壁阶梯覆盖 (顶部膜厚度/侧壁膜厚度) $th/tv \geq 2/3$ (0.67), 并且保证了良好的覆盖。

还确认了在其每个中氮化硅膜 14 的膜密度均为 6.2×10^{22} [atoms/cm³] 或更大 (该条件是在上述实施例中的用于高密度氮化硅膜为优选条件) 的样本 1 与 2 中, 有机电致发光器件 3 的寿命比样本 3 与 4 的更好。样本 2 的寿命比具有最大膜密度的样本 1 的更好的可能原因是, 虽然样本 1 具有较大的膜密度, 但是具有较大应力并因此使膜分离, 而在样本 2 中, 膜应力的产生受到抑制。

而且, 如图 10 所示, 在其每个中都沉积了低密度氮化硅膜 14 的样本 3 和 4 中, 已确认由于杂质 A 黏附于氮化硅膜 14 的表面而导致云斑 (clouding)。此外, 在其每个中都沉积了高密度氮化硅膜 14 的样本 1 和 2 中, 已确认由于较低阶梯覆盖导致暗点的出现。

图 11 示出关于构成每个样本 1 到 3 的氮化硅膜 14, 在高温及高湿存储条件下对氧化膜厚度的测量结果。该图指示 (在条件 3 下沉积的) 低密度氮化硅膜呈现较高的氧化率, 并且该氧化率随膜密度的增大而减小。因此, 可以说参考实施例所描述的本发明可以被配置为包括具有不同氧化率的氮化硅膜层。

<示例 1>

在示例 1 中, 形成具有如图 2 所示的配置的显示装置 1。在该示例中, 通过按如下的顺序层积在对比示例的条件 2 下形成的高密度氮化硅膜 4a、在条件 3 下形成的低密度氮化硅膜 4b 以及在条件 2 下形成的高密度氮化硅膜 4c 来提供保护膜 4。为了形成保护膜 4, 通过等离子体 CVD 方法连续沉积氮化硅膜 4a、4b 与 4c。

图 12 示出在示例 1 所形成的显示装置 1 中有机电致发光器件 3 的寿命测量结果。图 12 还示出针对对比示例的样本 1 与 4 测量的寿命。

如图 12 所示, 已确认示例 1 的显示装置 1 具有良好的寿命, 该寿命相

当于使用高密度氮化硅膜的样本 1 的寿命，并由通过保持膜 4 维持了良好的密封特性。

而且，可以将暗点的出现抑制到每个使用具有较低阶梯覆盖的单一高密度氮化硅膜的样本 1 和 2 的 1/2。因此，已确认在示例 1 的显示装置 1 中，通过低密度氮化硅膜 4b 补偿了高密度氮化硅膜 4a 与 4c 的较低阶梯覆盖。在表 1 的底部也示出了示例 1 的这些结果。

此外，没有杂质黏附于保护膜 4 的表面，并且确认没有云斑。

此外，作为对示例 1 的显示装置 1 中的保护膜 4 的透射率进行测量的结果，已确认如下的事实：与在作为现有文献而引用的日本未经审查的专利申请公开 No. 2000-223264 中所描述的不使用氨气形成的膜结构相比较而言，对波长接近 $\lambda = 450 \text{ nm}$ 的蓝光的透射率被改进 2 倍或更多。因此确认具有本发明的配置的显示装置 1 适用于其中辐射光从基板 2 的相对一侧射出的顶部发光型全色显示装置。

因此，已确认通过应用本发明的配置，能够通过其表面没有黏附任何物质的保护膜 4 来维持良好的阶梯覆盖以及良好的密封特性，并且保护有机电致发光器件 3，从而防止有机电致发光器件 3 的性能下降以及暗点的出现，并且维持由从保护膜 4 一侧射出的辐射光决定的良好的显示特性。

<示例 2>

在示例 2 中，形成具有如图 3 所示的配置的显示装置 1'。在该示例中，对在示例 1 中形成的显示装置的保护膜 4 的整个表面施加环氧树脂 5，并且将玻璃基板（密封基板）6 与用作黏合剂的环氧树脂 5 粘结。

将上述形成的示例 2 的显示装置 1' 曝露在温度为 80°C 与湿度为 75% 的高温和高湿环境下，测试结果表明，没有观察到在基板 2 和玻璃基板 6 之间的透湿性。对示例 1 的显示装置 1 的相同测试结果表明，在基板 2 的边缘内的氮化硅（在保护膜 4 之中）2mm 或更多的部分中，观察到透湿性标记。因此确认可以通过用树脂 5 粘结密封基板 6 来抑制显示装置中的透湿性。

<示例 3>

在示例 3 中，形成具有如图 2 所示的配置的显示装置 1。在该示例中，通过按如下的顺序来层积在对比示例的条件 2 下形成的高密度氮化硅膜 4a、在条件 3 下形成的低密度氮化硅膜 4b 以及在条件 1 下形成的高密度氮化硅膜 4c 来提供保护膜 4。也就是说，按从较低层一侧开始的顺序来沉积在条件 2/条件 3/条件 1 下的这些膜。为了形成保护膜 4，通过等离子体 CVD 方法来连续沉积氮化硅膜 4a、4b 和 4c。

将上述形成的示例 3 的显示装置 1 曝露在温度为 80°C 与湿度为 75% 的高温和高湿环境下，测试结果表明，在基板 2 的边缘内的氮化硅（在保护膜 4 之中）2mm 或更多的部分中，没有观察到透湿性标记。因此确认即使不存在环氧树脂 5 和玻璃基板（密封基板）6，通过控制构成保护膜 4 的每个层积膜的膜密度，特别是构成表面层的高密度氮化硅膜 4c 的膜密度，也可以抑制显示装置中的透湿性。

此外，针对在示例 3 的显示装置 1 中形成的保护膜 4 测量氧化膜厚度，该测量与针对分别在条件 1 到 3 下形成的示例 1 到 3 的氮化硅膜的测量具有相同的高温和高湿条件。结果确认氧化率被抑制到与在如图 11 所示的条件 1 下所形成的氮化硅膜（样本 1）一样低的程度。

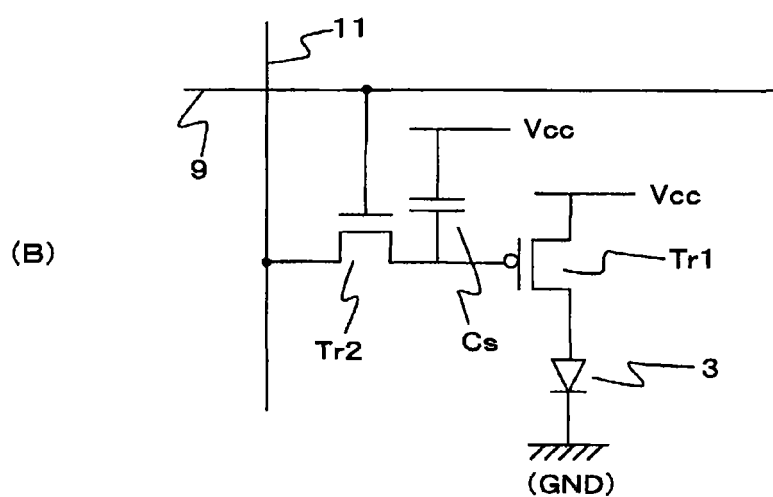
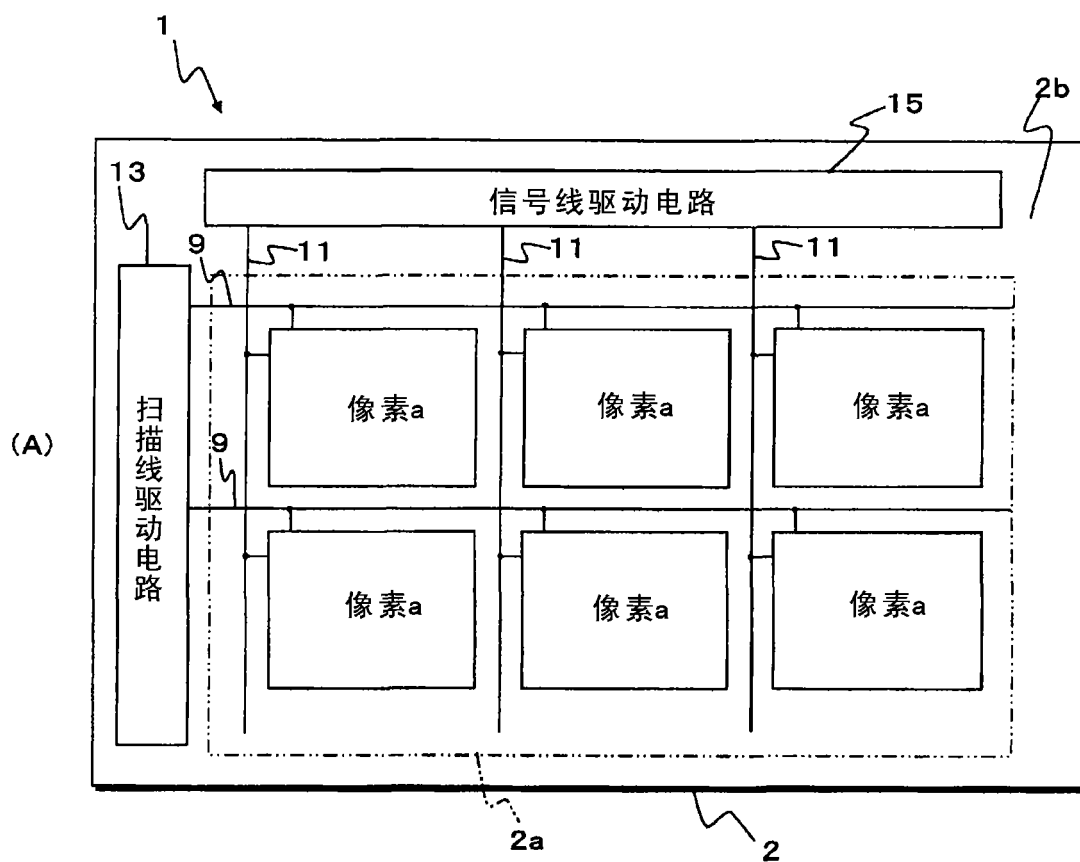


图1

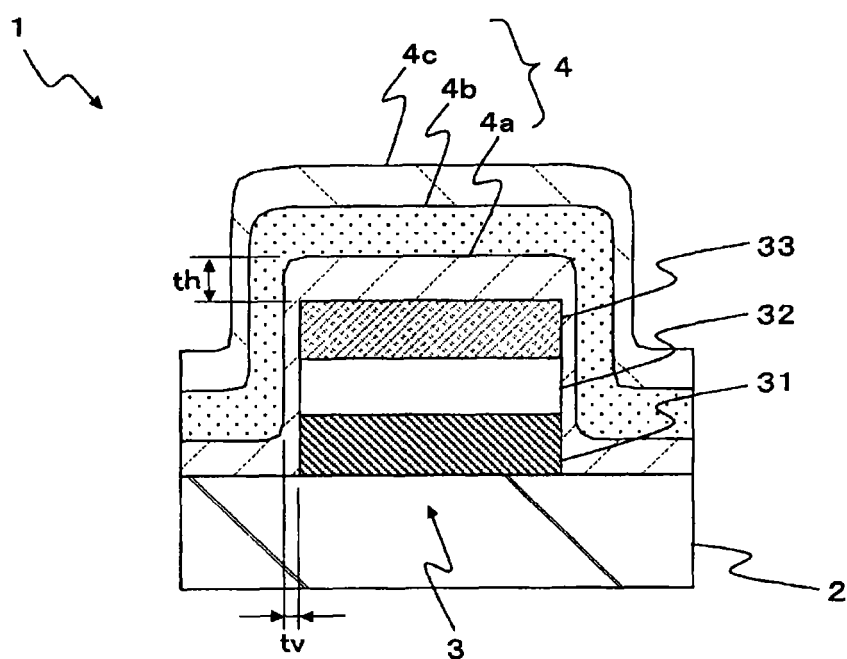


图2

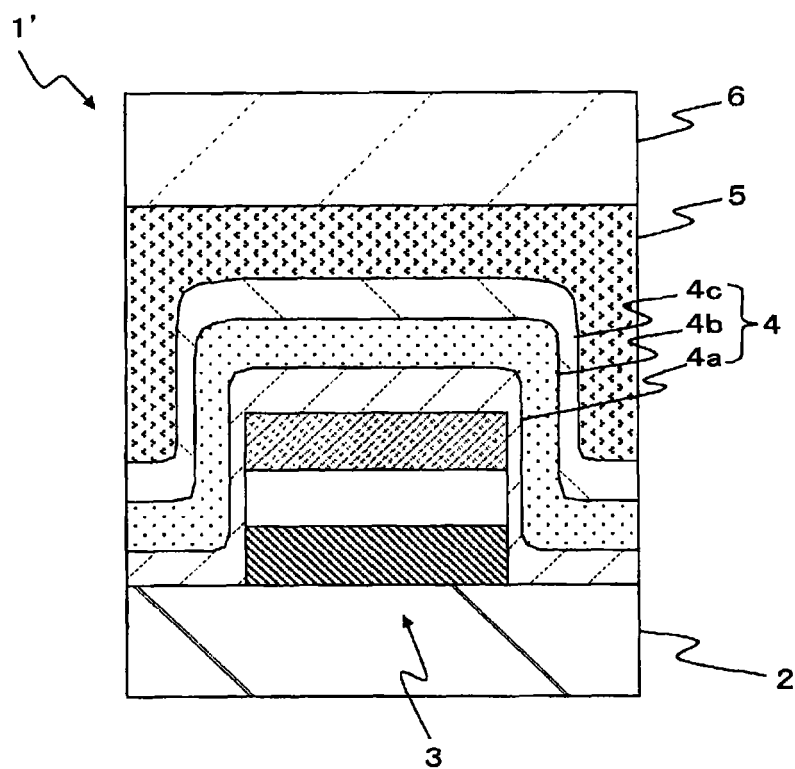


图3

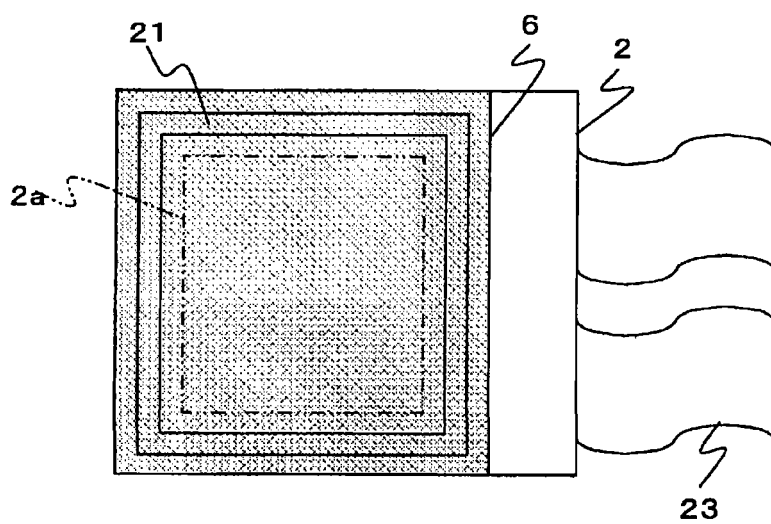


图4

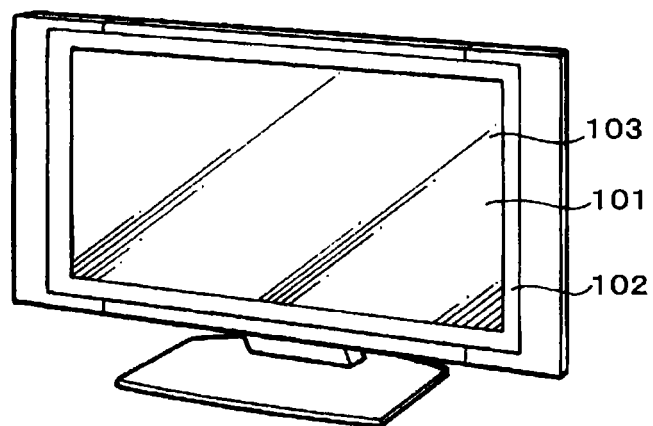


图5

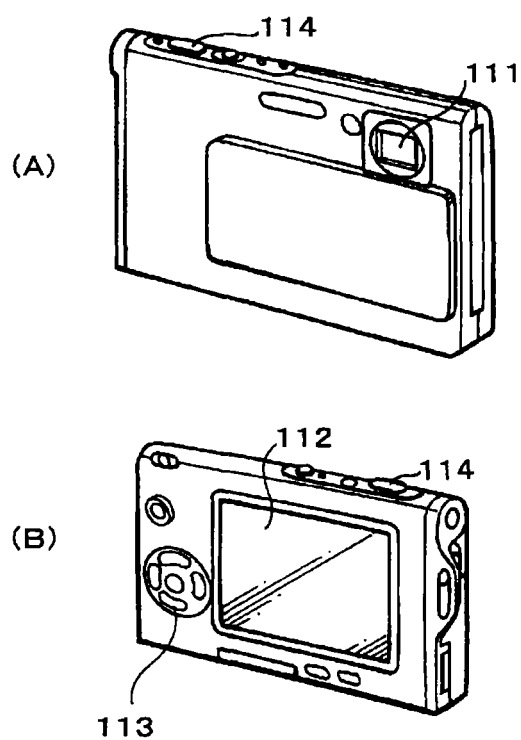


图6

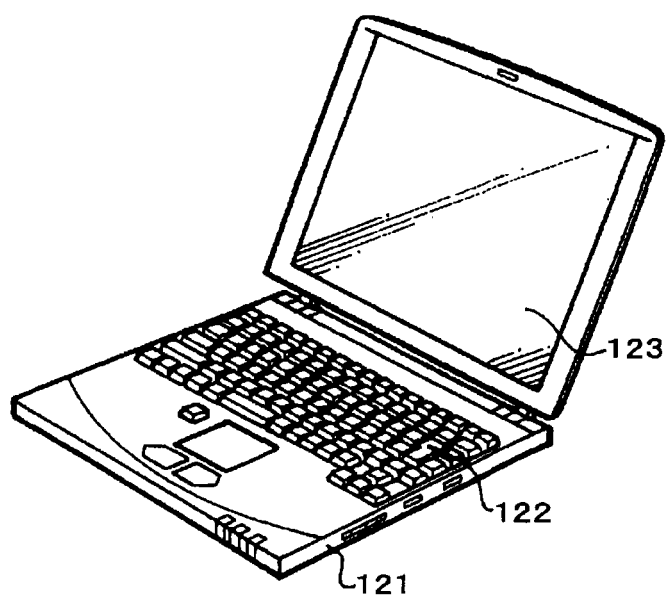


图7

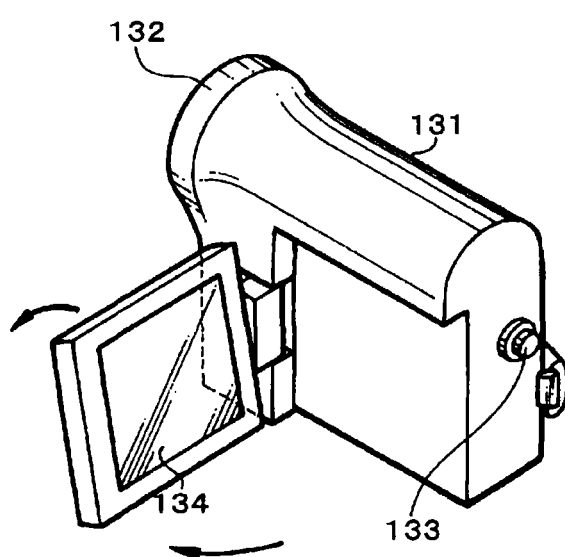


图8

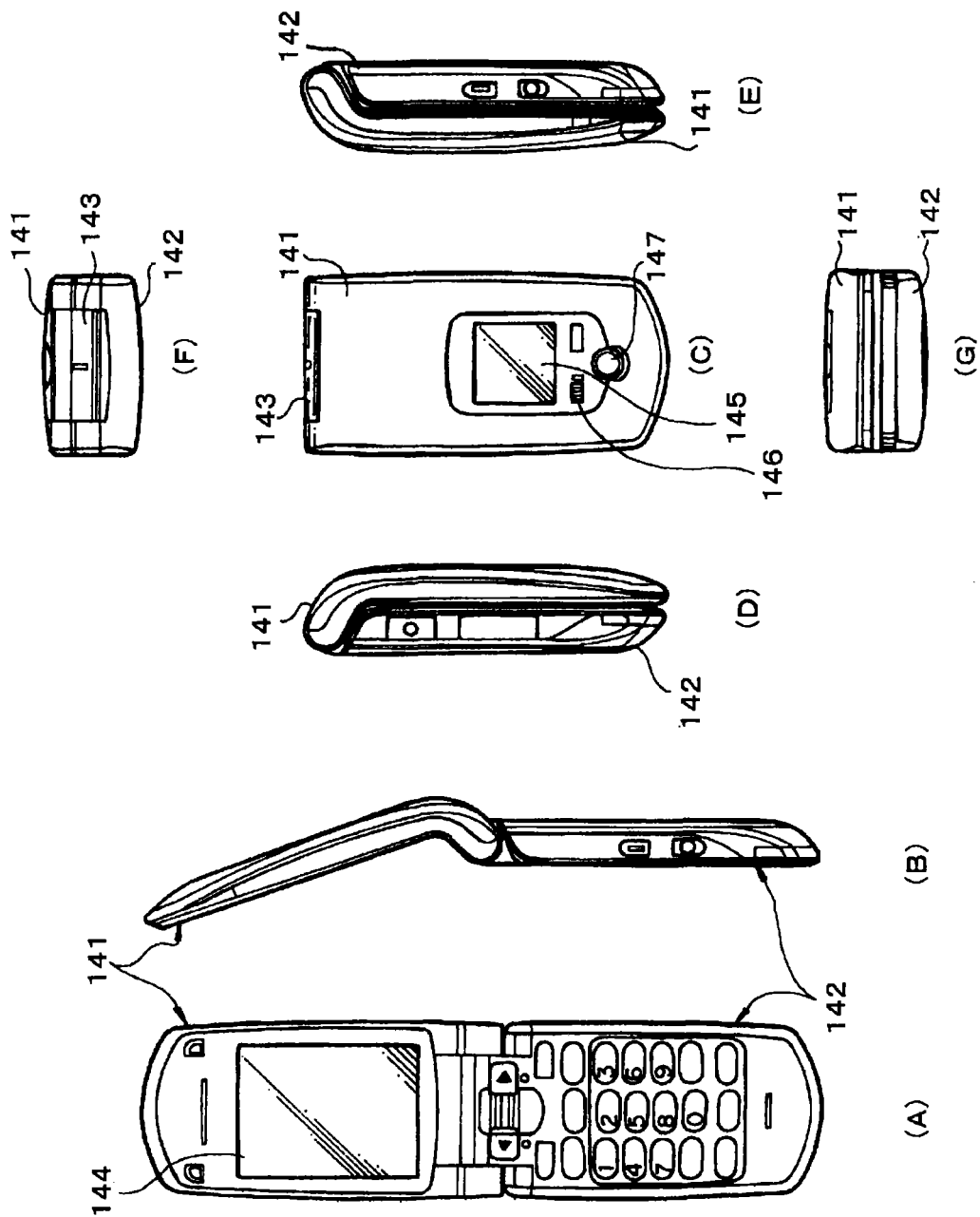


图9

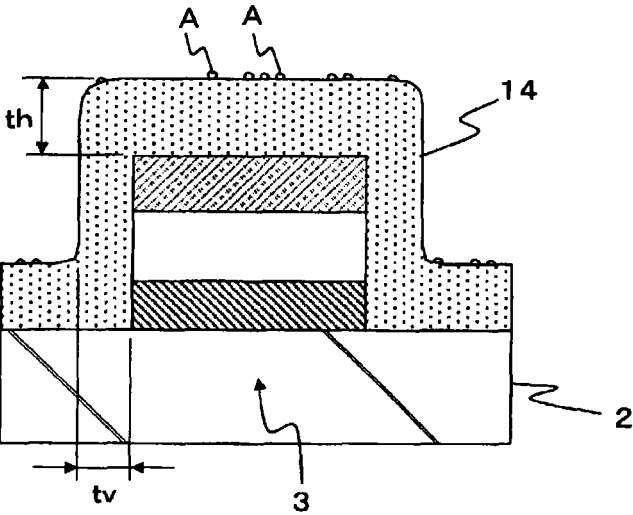


图10

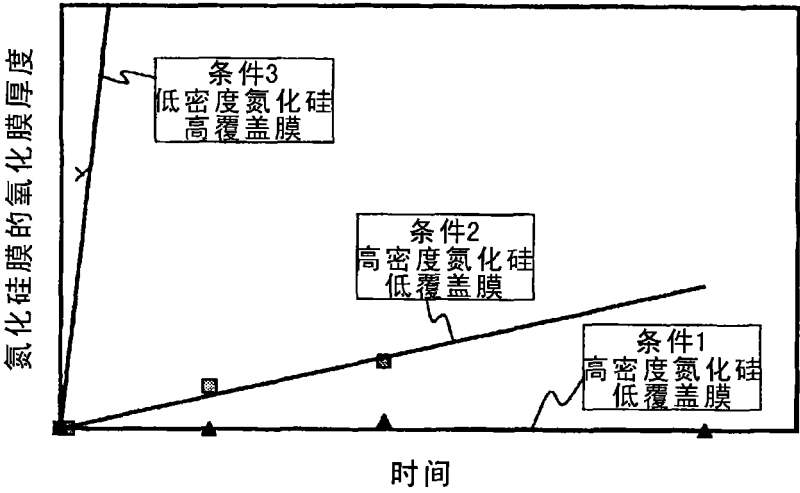


图11

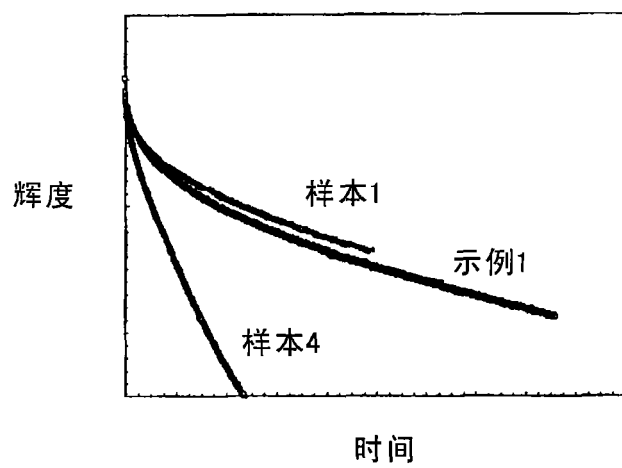


图12

专利名称(译)	显示装置		
公开(公告)号	CN101326858A	公开(公告)日	2008-12-17
申请号	CN200680046430.0	申请日	2006-12-07
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司.		
[标]发明人	今井利明 安部薰 久保田绅治 森川慎一郎 西村贞一郎		
发明人	今井利明 安部薰 久保田绅治 森川慎一郎 西村贞一郎		
IPC分类号	H05B33/04 H01L51/50		
代理人(译)	董方源		
优先权	2005352887 2005-12-07 JP 2006322104 2006-11-29 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种能够通过保护膜来保护发光器件并且能够防止发光器件的性能下降从而维持良好的显示特性的显示装置，所述保护膜具有良好的密封特性以及侧壁阶梯覆盖。包括在基板2上设置的并且通过保护膜4保护的有机电致发光器件3的显示装置1的特征在于，保护膜4由氮化硅膜4a、4b和4c构成，所述氮化硅膜4a、4b和4c是通过使用氨气的化学气相沉积方法以层的方式形成的，高密度氮化硅膜4c被设置在保护膜4的表层中，并且密度低于高密度氮化硅膜4c的低密度氮化硅膜4b被设置在高密度氮化硅膜4c下面。

