

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410089962.5

[51] Int. Cl.

H01L 51/50 (2006.01)

H01L 51/56 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 3 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 100472836C

[22] 申请日 2004.9.30

[21] 申请号 200410089962.5

[30] 优先权

[32] 2003. 9. 30 [33] JP [31] 2003 - 342649

[32] 2004. 9. 28 [33] JP [31] 2004 - 280863

[73] 专利权人 三洋电机株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 原田学 白玖久雄

[56] 参考文献

JP11 - 354272A 1999. 12. 24

US4177315A 1979. 12. 4

US2003/0127976A1 2003. 7. 10

CN1309429A 2001. 8. 22

审查员 白若鸽

[74] 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

代理人 龙 淳

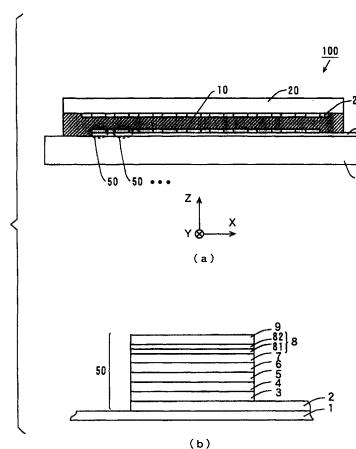
权利要求书 4 页 说明书 15 页 附图 4 页

[54] 发明名称

有机电场发光装置及其制造方法

[57] 摘要

本发明提供有机电场发光装置及其制造方法，在基板上形成多个有机 EL 元件。有机 EL 元件的电子注入电极具有金属薄膜和金属氧化膜的叠层结构。将在基板上的多个有机 EL 元件的上部和外围部分上包围多个有机 EL 元件的四周地来设置密封剂。密封剂的上面侧通过滤色片与密封板粘接。在密封剂中，使用固化后以 SEMI 标准 G29 - 1296 为标准提取的溶液的 pH 值为 4 以上 10 以下的树脂粘接剂。优选树脂粘接剂在 450nm ~ 800nm 的波长区域内具有平均 70% 以上的透光率，且在 450nm ~ 800nm 的波长区域内透光率的变化幅度在平均透光率的 ±10% 范围内。



1、一种有机电场发光装置，其特征在于，包括：

基板；

在所述基板上设置的一个或多个有机电场发光元件；和

在所述一个或多个有机电场发光元件上设置的由粘接剂构成的粘接剂层，

所述一个或多个有机电场发光元件的各个是，

在所述基板上按顺序包含第一电极、发光层和第二电极，

所述第二电极具有金属氧化膜和厚度比所述金属氧化膜小的金属膜的叠层结构，

从所述粘接剂层的粘接剂中提取的液体的 pH 值为 4 以上、10 以下。

2、根据权利要求 1 所述的有机电场发光装置，其特征在于，

所述第二电极的所述金属膜具有 1nm 以上 20nm 以下的厚度。

3、根据权利要求 1 所述的有机电场发光装置，其特征在于，

所述粘接剂层在 450nm-800nm 的波长区域内具有平均 70%以上的透光率。

4、根据权利要求 1 所述的有机电场发光装置，其特征在于，

在 450nm-800nm 的波长区域内的所述粘接剂层的透光率的变化幅度为平均透光率的±10%以内。

5、根据权利要求 4 所述的有机电场发光装置，其特征在于，

在 450nm-800nm 的波长区域内的所述粘接剂层的透光率的变化幅度为平均的透光率的±5%以内。

6、根据权利要求 1 中所述的有机电场发光装置，其特征在于，

还包括在所述粘接剂层上设置的透光性的密封板。

7、根据权利要求 1 所述的有机电场发光装置，其特征在于，所述密封板由玻璃构成。

8、根据权利要求 6 所述的有机电场发光装置，其特征在于，还包括在所述密封板上设置的色转换部件。

9、根据权利要求 1 所述的有机电场发光装置，其特征在于，所述一个或多个有机电场发光元件的各个还包括在所述第二电极上设置的钝化层。

10、根据权利要求 1 所述的有机电场发光装置，其特征在于，所述基板是无源型基板或具有多个薄膜晶体管的有源矩阵型基板。

11、根据权利要求 1 所述的有机电场发光装置，其特征在于，在所述粘接层中添加有填料。

12、一种有机电场发光装置，其特征在于，包括：
基板；
在所述基板上设置的一个或多个有机电场发光元件；
在所述一个或多个有机电场发光元件上设置的由粘接剂构成的粘接剂层；和
在所述粘接剂层上设置的透光性密封板，其中，
所述一个或多个有机电场发光元件的各个是，
在所述基板上按顺序包含第一电极、发光层和透光性的第二电极，
从所述粘接剂层的粘接剂中提取的液体的 pH 值为 4 以上、10 以下。

13、根据权利要求 12 所述的有机电场发光装置，其特征在于，所述粘接剂层在 450nm-800nm 的波长区域内的平均透光率为 70% 以上。

14、根据权利要求 13 所述的有机电场发光装置，其特征在于，在 450nm-800nm 的波长区域内的所述粘接剂层的透光率的变化幅度为平均透光率的±10%以内。

15、根据权利要求 14 所述的有机电场发光装置，其特征在于，在 450nm-800nm 的波长区域内的所述粘接剂层的透光率的变化幅度为平均透光率的±5%以内。

16、根据权利要求 12 中所述的有机电场发光装置，其特征在于，所述密封板由玻璃构成。

17、根据权利要求 16 所述的有机电场发光装置，其特征在于，还包括在所述密封板设置的色转换部件。

18、一种有机电场发光装置的制造方法，其特征在于，包括：在基板上形成一个或多个有机电场发光元件的工序；在所述一个或多个有机电场发光元件上形成由粘接剂构成的粘接剂层的工序；和

使所述粘接剂层固化的工序，其中，

形成所述一个或多个有机电场发光元件的工序包括：

在所述基板上按顺序形成第一电极、发光层和第二电极的工序；

所述第二电极具有金属氧化膜和厚度比所述金属氧化膜更小的金属膜的叠层结构，

从所述粘接剂层的粘接剂中提取的液体的 pH 值为 4 以上、10 以下。

19、根据权利要求 18 所述的有机电场发光装置的制造方法，其特征在于，

所述第二电极的所述金属膜具有 1nm 以上 20nm 以下的厚度。

20、一种有机电场发光装置的制造方法，其特征在于，包括：在基板上形成一个或多个有机电场发光元件的工序；

在所述一个或多个有机电场发光元件上通过由粘接剂构成的粘接剂层设置透光性的密封板的工序；和
使所述粘接剂层固化的工序，其中，
形成所述一个或多个有机电场发光元件的工序包括：
在所述基板上按顺序形成第一电极、发光层和第二电极的工序，
从所述粘接剂层的粘接剂中提取的液体的 pH 值为 4 以上、10 以下。

21、根据权利要求 20 所述的有机电场发光装置的制造方法，其特征在于，

所述粘接剂层在 450nm-800nm 的波长区域内的平均透光率为 70% 以上。

22、根据权利要求 21 所述的有机电场发光装置的制造方法，其特征在于，

在 450nm-800nm 的波长区域内的所述粘接剂层的透光率的变化幅度为平均透光率的±10%以内。

23、根据权利要求 22 所述的有机电场发光装置的制造方法，其特征在于，

在 450nm-800nm 的波长区域内的所述粘接剂层的透光率的变化幅度为平均透光率的±5%以内。

有机电场发光装置及其制造方法

技术领域

本发明涉及一种有机电场发光装置及其制造方法。

背景技术

近年来，随着信息设备的多样化，对于与常规使用的 CRT（阴极射线管）相比消耗电能少的平面显示元件的需求越来越高。作为这种平面显示元件之一，具有高效率、薄型、轻型、低视角范围依赖性等特征的有机电致发光（以下，简称为有机 EL）元件引人注目，正在积极地进行使用这种有机 EL 元件的显示器的开发。

有机 EL 元件为自发光型的元件，从电子注入电极和空穴注入电极向发光部内分别注入电子和空穴，在发光中心使注入的电子和空穴再结合，并使有机分子成为激发状态，当此有机分子从激发状态返回基态时，就产生荧光。

这种有机 EL 元件，可以通过选择发光材料的荧光物质来改变发光颜色，也越来越期待在多色、全色等显示装置中的应用。由于低电压下就可使有机 EL 元件面发光，所以可作为液晶显示装置等的背光源加以利用。目前，这种有机 EL 元件正处于向数字照相机和便携式电话等小型显示器的应用中的推进阶段。

有机 EL 元件对水分的抵御非常弱，具体地，会发生金属电极和有机层的交界面受水分的影响变质、电极剥离、金属电极由于氧化而高电阻化、有机材料自身因水分影响而变质的现象。由此，发生驱动电压的上升、黑斑（不发光缺陷）的产生和长大或者发光亮度的减少等，存在不能保证充分可靠性的问题。

因此，在有机 EL 元件中，如不防止水分的浸入，就不能保证足够的可靠性。于是，为了防止水分的浸入，可使用图 4 所示的结构。图 4 是现有的有机 EL 装置的概略截面图。

在图 4 中，在基板 1 上设置多个有机 EL 元件 50。各有机 EL 元件

50 依次包括空穴注入电极、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层和电子注入电极。在图 4 中，只示出了空穴注入电极 2。

在现有的有机 EL 装置中，在基板 1 的外周边部分涂敷密封剂 11，使在内部具有干燥剂 31 的玻璃制或金属制的密封容器 20J 覆盖多个有机 EL 元件 50 地盖在基板 1 上，通过紫外线或热使密封剂 11 固化，将金属制或玻璃制的密封容器 20J 粘接在基板 1 上。由此，使有机 EL 元件 50 与外气隔离。

图 4 的有机 EL 装置 900 中，为密封有机 EL 元件 50 使用密封容器 20J。在此，在密封容器 20J 内部设置干燥剂 31。在这种结构中，因为密封剂 11 与空穴注入电极 2 相接触，由于水分浸入密封剂 11，随着时间推移，就会腐蚀空穴注入电极 2。

因此，提出一种形成覆盖有机 EL 元件的有机 EL 层的具有耐湿性的光固化树脂层、在其上部粘接非透水性的小基板的有机 EL 元件的结构（例如，参照特开平 5-182759 号公报）。

根据此有机 EL 元件的结构，由于通过耐湿性的光固化树脂层和非透水性的基板将有机 EL 元件与外气隔离，因此就能够实现有机 EL 元件自身的薄型化。

此外，在基板上形成依次层叠有下部电极、发光层和上部电极的发光元件，并且，提出一种在连接上部电极的状态下、在基板上形成由折射率小于 3.5 且比大气的折射率高的具有高折射率的材料构成的密封膜的显示装置的结构（例如，参照特开 2002-231443 号公报）。

根据此显示装置的结构，由于控制成使上部电极的表面的发射光的反射减少，所以就能够提高从由发光元件产生的发射光的上部电极侧的提取效率。

但是，在上述专利文献 1 和专利文献 2 的有机 EL 元件及其显示装置的结构中，随着耐湿放置时间推移，就会产生有机 EL 元件及其显示装置的发光亮度降低、产生黑斑或其黑斑进一步扩大的现象。其结果，存在有机 EL 元件继续劣化、最终无法使用的问题。

发明内容

本发明的目的在于提供一种能极力抑制有机电场发光元件随时间劣化并长期维持初始性能的长寿命的有机电场发光装置及其制造方法。

根据本发明的一个方面，有机电场发光装置包括基板、在基板上设置的一个或多个有机电场发光元件、在一个或多个有机电场发光元件上设置的由粘接剂构成的粘接剂层，一个或多个有机电场发光元件的每一个在基板上按顺序包含第一电极、发光层和第二电极，第二电极具有金属氧化膜和具有比上述金属氧化膜厚度薄的金属膜的叠层结构，从上述粘接剂层的粘接剂中提取的液体的 pH 值为 4 以上、10 以下。

在此有机电场发光装置中，一个或多个有机电场发光元件的第二电极具有金属氧化膜和具有比金属氧化膜的厚度薄的金属膜的叠层结构。金属氧化膜具有良好的透光性，金属膜具有良好的导电性。由此，第二电极具有良好的透光性和导电性。因此，通过第二电极向有机电场发光元件的外部提取由发光层产生的光。

此外，利用由其中提取的液体的 pH 值为 4 以上、10 以下的粘接剂构成的粘接层密封基板上的一个或多个有机电场发光元件。由此，即使从粘接剂流出的离子种溶解于从外部进入的水分中，也不会生成酸性溶液。因此，即使水分通过薄金属膜的缺陷从外部进入的情况下，也不产生因酸性溶液而导致的电极和有机材料的劣化。其结果，由于抑制了有机电场发光装置随时间推移的劣化，因此就能够长期维持初始特性，实现长寿命化。

第二电极的金属膜可具有 1nm 以上、20nm 以下的厚度。此情况下，在金属膜具有足够的导电性同时，能够透射光。

优选粘接剂层在 450nm-800nm 的波长区域内的平均透光率为 70% 以上。

此情况下，由于可将大部分可见光区域的发射光通过粘接剂层提取到外部，因此就能够抑制有机电场发光装置的发光效率的降低。

优选在 450nm-800nm 的波长区域内的粘接剂层的透光率的变化幅度为平均透光率的±10% 以内。

此情况下，使粘接剂层不着色，几乎是无色透明的。由此，可向

外部高效率地提取由有机电场发光元件产生的光。

优选在450nm-800nm的波长区域内的粘接剂层的透光率的变化幅度为平均透光率的±5%以内。

此情况下，使粘接剂层不着色，几乎完全是无色透明的。由此，可向外部更高效率地提取由有机电场发光元件产生的光。

有机电场发光装置还可以包括在粘接剂层上设置的透光性的密封板。

此情况下，通过透光性密封板向外部提取由一个或多个有机电场发光元件产生的光。由此，可实现顶部发射结构的有机电场发光装置。此外，由于在基板上的一个或多个有机电场发光元件上通过粘接剂层设置密封板，在充分抑制一个或多个有机电场发光元件随时间推移的劣化的同时，可实现与由密封容器密封有机电场发光元件的情况相比较有机电场发光装置的薄型化。

密封板可由玻璃构成。此情况下，可通过密封板向外部充分地提取由基板上的一个或多个有机电场发光元件产生的光。

还可包括在上述密封板设置的色转换部件。此情况下，可通过色转换部件和密封板向外部充分地提取由基板上的一个或多个有机电场发光元件产生的光。由此，可实现按所希望的颜色发光的顶部发射结构的有机电场发光装置。

上述一个或多个有机电场发光元件的每一个还可包括在第二电极上设置的钝化层。

此情况下，能够防止水分通过薄金属膜的缺陷从外部浸入。由此，可充分抑制有机电场发光装置随时间推移的劣化。

基板也可以是具有无源型基板、或具有多个薄膜晶体管的有源矩阵型基板。此情况下，可抑制无源型或有源矩阵型有机电场发光装置随时间推移的劣化。

也可在上述粘接层中添加有填料。此情况下，提高了粘接剂层的耐湿性。由此，可充分抑制水分向有机电场发光元件的进入。

本发明另一方面的有机电场发光装置，包括：基板、在基板上设置的一个或多个有机电场发光元件、在一个或多个有机电场发光元件上设置的由粘接剂构成的粘接剂层、在粘接剂层上设置的透光性密封

板，其中一个或多个有机电场发光元件的各个在基板上按顺序包含第一电极、发光层和透光性第二电极，从粘接剂层的粘接剂中提取的液体的 pH 值为 4 以上、10 以下。

在此有机电场发光装置中，第二电极和密封板具有透光性。因此，就能够通过第二电极和密封板向外部提取由一个或多个有机电场发光元件的发光层产生的光。由此，可实现顶部发射结构的有机电场发光装置。此情况下，与由密封容器密封有机电场发光元件的情况相比较，可实现有机电场发光装置的薄型化。

此外，利用由其中提取的液体的 pH 值为 4 以上、10 以下的粘接剂构成的粘接层和密封板密封基板上的一个或多个有机电场发光元件。由此，即使从粘接剂流出的离子种溶解于从外部进入的水分中，也不会生成酸性溶液。因此，即使在水分从外部浸入各有机电场发光元件内的情况下，也不产生因酸性溶液而导致的电极和有机材料的劣化。其结果，由于抑制了有机电场发光装置随时间推移的劣化，因此能够长期维持初始特性，实现长寿命化。

优选粘接剂层在 450nm-800nm 的波长区域内的平均透光率为 70% 以上。

此情况下，由于可通过粘接剂层向外部提取大部分可见光区域的发射光，因此就能够抑制有机电场发光装置的发光效率的降低。

优选在 450nm-800nm 的波长区域内的粘接剂层的透光率的变化幅度为平均透光率的±10% 以内。

此情况下，使粘接剂层不着色，几乎是无色透明的。由此，可向外部高效率地提取由有机电场发光元件产生的光。

优选在 450nm-800nm 的波长区域内的粘接剂层的透光率的变化幅度为平均透光率的±5% 以内。

此情况下，使粘接剂层不着色，几乎完全是无色透明的。由此，可向外部高效率地提取由有机电场发光元件产生的光。

密封板可由玻璃构成。此情况下，可通过密封板向外部充分地提取由基板上的一个或多个有机电场发光元件产生的光。

有机电场发光装置可还包括在密封板设置的色转换部件。此情况下，可通过色转换部件和密封板向外部提取由基板上的一个或多个有

机电场发光元件产生的光。由此，可实现按所希望的颜色发光的顶部发射结构的有机电场发光装置。

根据本发明再另一方面的有机电场发光装置的制造方法，包括：在基板上形成一个或多个有机电场发光元件的工序；在一个或多个有机电场发光元件上形成由粘接剂构成的粘接剂层的工序；和使上述粘接剂层固化的工序，其中形成一个或多个有机电场发光元件的工序包括在基板上按顺序形成第一电极、发光层和第二电极的工序；第二电极具有金属氧化膜和具有比上述金属氧化膜厚度薄的金属膜的叠层结构，从上述粘接剂层的粘接剂中提取的液体的 pH 值为 4 以上、10 以下。

在此有机电场发光装置的制造方法中，在基板上形成一个或多个有机电场发光元件。此情况下，按顺序在基板上形成第一电极、发光层和第二电极。在一个或多个有机电场发光元件上形成由粘接剂构成的粘接剂层，并使粘接剂层固化。

一个或多个有机电场发光元件的第二电极具有金属氧化膜和具有比金属氧化膜的厚度的薄的金属膜的叠层结构。金属氧化膜具有良好的透光性，金属膜具有良好的导电性。由此，第二电极具有良好的透光性和导电性。因此，就能够通过第二电极向有机电场发光元件的外部提取由发光层产生的光。

此外，利用由作为所提取的液体的 pH 值为 4 以上、10 以下的粘接剂构成的粘接层密封基板上的一个或多个有机电场发光元件。由此，即使从粘接剂流出的离子种溶解于从外部进入的水分中，也不会生成酸性溶液。因此，即使在水分通过薄金属膜的缺陷从外部进入的情况下，也不产生因酸性溶液而导致的电极和有机材料的劣化。其结果，由于抑制了有机电场发光装置随时间推移的劣化，因此能够长期维持初始特性，实现长寿命化。

第二电极的金属膜可具有 1nm 以上、20nm 以下的厚度。此情况下，在金属膜具有足够的导电性的同时，能够透射光。

根据本发明的另一方面的有机电场发光装置的制造方法，包括：在基板上形成一个或多个有机电场发光元件的工序；在一个或多个有机电场发光元件上通过由粘接剂构成的粘接剂层设置透光性密封板的

工序；和使粘接剂层固化的工序，其中形成一个或多个有机电场发光元件的工序包括在基板上按顺序形成第一电极、发光层和第二电极的工序，从粘接剂层的粘接剂中提取的液体的 pH 值为 4 以上、10 以下。

在此有机电场发光装置的制造方法中，在基板上形成一个或多个有机电场发光元件。此情况下，按顺序在基板上形成第一电极、发光层和第二电极。在一个或多个有机电场发光元件上通过由粘接剂构成的粘接剂层设置透光性密封板，并使粘接剂层固化。

在此有机电场发光装置中，第二电极和密封板具有透光性。因此，就能够通过第二电极和密封板向外部提取由一个或多个有机电场发光元件的发光层产生的光。由此，实现顶部发射结构的有机电场发光装置。此情况下，与由密封容器密封有机电场发光元件的情况相比较，可实现有机电场发光装置的薄型化。

此外，利用由作为所提取的液体的 pH 值为 4 以上、10 以下的粘接剂构成的粘接层和密封板密封基板上的一个或多个有机电场发光元件。由此，即使从粘接剂流出的离子种溶解于从外部进入的水分中，也不会生成酸性溶液。因此，即使在水分从外部进入各有机电场发光元件内的情况下，也不产生因酸性溶液而导致的电极和有机材料的劣化。其结果，由于抑制了有机电场发光装置随时间推移的劣化，因此能够长期维持初始特性，实现长寿命化。

优选粘接剂层在 450nm-800nm 的波长区域内的平均透光率为 70% 以上。

此情况下，由于可通过粘接剂层向外部提取大部分可见光区域的发射光，就能够抑制有机电场发光装置的发光效率的降低。

优选在 450nm-800nm 的波长区域内的粘接剂层的透光率的变化幅度为平均透光率的±10% 以内。

此情况下，使粘接剂层不着色，几乎是无色透明的。由此，可向外部高效率地提取由有机电场发光元件产生的光。

优选在 450nm-800nm 的波长区域内的粘接剂层的透光率的变化幅度为平均透光率的±5% 以内。

此情况下，使粘接剂层不着色，几乎完全是无色透明的。由此，可向外部高效率地提取由有机电场发光元件产生的光。

附图说明

图1(a)是根据实施方式1的有机EL装置的概略截面图。

图1(b)是图1(a)的有机EL装置的局部放大图。

图2是表示实施例1~3和比较例1~3的有机EL元件的密封结构的概略截面图。

图3是表示实施例1~3和比较例1~3中密封的有机EL元件的高温多湿试验的结果的图。

图4是现有的有机EL装置的概略截面图。

具体实施方式

在下面的实施方式中，对作为本发明的有机电场发光装置的一个例子的有机电致发光（以下，简称为有机EL）装置及其制造方法加以说明。

图1(a)是根据实施方式1的有机EL装置的概略截面图，图1(b)是图1(a)的有机EL装置的局部放大图。再有，实施方式1的有机EL装置100具有从上表面侧提取光的顶部发射结构。

在图1(a)的有机EL装置100中，在基板1上以矩阵状配置多个有机EL元件50。各有机EL元件50构成像素。在单一矩阵型（无源型）中，使用玻璃基板作为基板1，在有源矩阵型中，使用具有在玻璃基板上配置多个TFT（薄膜晶体管）和平坦化层的TFT基板作为基板1。

在此，相互垂直的三个方向为X方向、Y方向和Z方向。X方向和Y方向是平行于基板1表面的方向，Z方向是垂直于基板1表面的方向。沿X方向和Y方向排列多个有机EL元件50。

如图1(b)所示，有机EL元件50具有空穴注入电极2、空穴注入层3、空穴传输层4、发光层5、电子传输层6、电子注入层7、两层结构的电子注入电极8和保护膜（钝化膜）9的叠层结构。

沿X方向连续的或在每个像素排列空穴注入电极2，沿Y方向排列电子注入电极8。电子注入电极8具有金属薄膜81和金属氧化膜82的叠层结构。邻接的有机EL元件50之间通过由抗蚀剂材料构成的元

件分离用绝缘层被分隔开。

空穴注入电极 2 是由 ITO (铟锡氧化物) 等金属化合物、Ag (银) 等金属或合金构成的透明电极、半透明电极或不透明电极。金属薄膜 81 由 1nm 以上、20nm 以下膜厚的银 (Ag)、金 (Au) 等的金属或合金构成、具有导电性。金属薄膜 81 具有比金属氧化膜 82 更小的膜厚。金属氧化膜 82 由 IZO (铟锌氧化物)、ITO 等金属氧化物构成、并具有透光性。由此，电子注入电极 8 具有导电性和透光性。

空穴注入层 3、空穴传输层 4、发光层 5、电子传输层 6 和电子注入层 7 由有机材料构成。电子注入层 7 由锂 (Li)、钠 (Na)、钾 (K) 等碱金属、镁 (Mg)、钙 (Ca)、锶 (Sr) 等碱土金属或这些金属的氟化物构成。再有，也可用电子传输性发光层来代替发光层 5 和电子传输层 6。

保护膜 9 由 SiN (氮化硅)、SiO (氧化硅)、SiON、Al₂O₃ (氧化铝) 等无机材料构成。此外，保护膜 9 也可具有无机材料和有机材料的叠层结构。

图 1 (a) 中，围绕多个有机 EL 元件 50 的四周那样、在基板 1 上的多个有机 EL 元件 50 的上部和外周部分设置密封剂 10。在密封剂 10 的上面侧通过滤色片 21 粘接密封板 20。

在密封板 20 上整体形成滤色片 21。密封板 20 和滤色片 21 由玻璃或塑料等透明材料构成。再有，作为滤色片 21，例如，也可使用特开 2002-299055 号公报中记载的 CCM (色彩转换介质)。此外，作为滤色片 21，还可同时使用玻璃或塑料等透明材料和 CCM 这两种材料。

由此，在本实施方式中，围绕多个有机 EL 元件 50 那样来设置密封剂 10。

在有机 EL 元件 50 的空穴注入电极 2 和电子注入电极 8 之间一旦施加驱动电压，发光层 5 就发光。通过电子注入电极 8、密封剂 10、滤色片 21 和密封板 20，向外部提取从发光层 5 产生的光。

在此，对在有机 EL 装置 100 中使用的密封剂 10 加以说明。在本实施方式中，在密封剂 10 中，使用在光固化后或热固化后以 SEMI (半导体设备和材料国际； Semiconductor Equipment and Material International) 标准 G29-1296 为基准提取的液体的 pH 值为 4 以上、10

以下的树脂粘接剂。再有，此后将说明以 SEMI 标准 G29-1296 为基准提取的液体的 pH 值测量方法。在此，提取的液体的 pH 值为 4 以上、10 以下的理由是由于考虑到若提取的液体的 pH 值为 4 以上、10 以下，则不会溶解在有机 EL 元件 50 中所使用的有机材料。

此外，密封剂 10 由紫外线固化型、可见光固化型、热固化型、利用紫外线和热的复合固化型、或使用紫外线的后固化型的树脂或粘接剂等构成。

具体地，在密封剂 10 中使用尿素树脂系、三聚氰胺树脂系、酚醛树脂系、间苯二酚树脂系、环氧树脂系、不饱和聚酯树脂系、聚氨酯树脂系或丙烯酸树脂系等的热固化性树脂系的树脂，醋酸乙烯酯树脂系、乙烯-醋酸乙烯酯共聚树脂系、丙烯酸树脂系、氨基丙烯酸酯树脂系、聚乙烯醇树脂系、聚酰胺树脂系、聚烯烃树脂系、热塑性聚氨酯树脂系、饱和聚酯树脂系或纤维素系等热塑性树脂系的树脂，使用聚酯丙烯酸酯、聚氨酯丙烯酸酯、环氧丙烯酸酯、三聚氰胺丙烯酸酯、丙烯酸树脂丙烯酸酯等各种丙烯酸酯或聚氨酯聚酯等树脂的自由基系光固化型粘接剂，使用环氧、乙烯醚等树脂的阳离子系光固化型粘接剂，硫醇-烯（thiol-en）附加型树脂系粘接剂，氯丁橡胶系、丁腈橡胶系、苯乙烯丁二烯橡胶系、天然橡胶系、丁基橡胶系或硅系等橡胶系、乙烯酚醛树脂、氯丁酚醛树脂、丁腈酚醛树脂、尼龙酚醛树脂或环氧酚醛树脂等的复合系合成高分子粘接剂等。

作为密封剂 10 使用的树脂粘接剂在 450nm-800nm 的波长区域内具有平均 70% 以上的透光率，并且在 450nm-800nm 的波长区域内优选透光率的变化幅度在平均透光率的 ±10% 之内，在 450nm-800nm 的波长区域内更优选透光率的变化幅度在平均透光率的 ±5% 之内。

由此，密封剂 10 对于在 450nm-800nm 的波长区域内的光具有充分地透明性的同时，密封剂 10 不显现出颜色。其结果，能够通过密封剂 10 从上方充分地提取在发光层 5 中产生的光。

此外，密封剂 10 还可使用在上述材料中添加了填料的材料。例如，在密封剂 10 中添加的填料可以是 SiO（氧化硅）、SiON（氮氧化硅）或 SiN（氮化硅）等无机材料，或者 Ag、Ni（镍）或 Al（铝）等金属材料。

即使在密封剂 10 中添加了填料的情况下，密封剂 10 在 450nm-800nm 的波长区域内也具有平均 70%以上的透光率，并且在 450nm-800nm 的波长区域内优选透光率的变化幅度在平均透光率的土 10%之内，在 450nm-800nm 的波长区域内更优选透光率的变化幅度在平均透光率的土 5%之内。

添加了填料的密封剂 10 与没有添加有填料的密封剂 10 比较，黏度和耐湿性有所提高。此外，也可将上述填料作为使粘接层的厚度均匀的隔板来使用。

在制造本实施方式的有机 EL 装置 100 时，首先，在基板 1 上形成多个有机 EL 元件 50。接下来，使用上述密封剂 10 将基板 1 的多个有机 EL 元件 50 侧和与滤色片 21 一体形成的密封板 20 的下表面（滤色片 21 侧）粘接在一起。最后，按规定的固化方法，通过使基板 1 和密封板 20 之间的密封剂 10 固化来完成有机 EL 装置 100。

在本实施方式的有机电致发光装置中，作为密封剂 10，由于使用 pH 值为 4 以上、10 以下的紫外线固化型环氧树脂粘接剂，所以即使从密封剂 10 流出的离子种溶解于从外部进入的水分中，也不会生成酸性溶液。其结果，就能够抑制因酸性溶液而产生的空穴注入电极 2、电子注入电极 8 和有机材料的劣化。

此外，由于通过密封剂 10 在形成在基板 1 上的多个有机 EL 元件 50 的上面粘接密封板 20，与覆盖图 6 的密封容器 20J 的情况比较，可实现薄型化。

并且，由于电子注入电极 8 由导电性金属薄膜 81 和透光性金属氧化膜 82 构成，在确保电子注入电极 8 的导电性的同时，能够通过电子注入电极 82 从其上方有效地提取从发光层 5 中产生的光。

再有，在本实施方式中，电子注入电极 8 具有金属薄膜 81 和金属氧化膜 82 的两层结构，电子注入电极 8 也可由具有导电性和透光性的单层膜构成。或者，电子注入电极 8 还可具有三层以上的叠层结构。

此外，金属薄膜 81 和金属氧化膜 82 的层叠顺序，并不限定于本实施方式的层叠顺序，也可在金属氧化膜 82 上层叠金属薄膜 81。

并且，也可如围绕多个有机 EL 元件 50 的四周那样用其他粘接剂密封密封剂 10 的四周。

在本实施方式中，玻璃基板相当于基板 1，有机电致发光元件 50 相当于有机电场发光元件，空穴注入电极 2 相当于第一电极，发光层 5 相当于发光层，电子注入电极 8 相当于第二电极，金属薄膜 81 相当于金属膜，金属氧化膜 82 相当于金属氧化膜，保护膜 9 相当于钝化层。此外，有机电致发光装置 100 相当于有机电场发光装置，密封剂 10 相当于粘接剂层，密封板 20 相当于密封板，滤色片 21 和 CCM 相当于色转换部件。

在玻璃基板 1 上按与本实施方式相反的顺序层叠从空穴注入电极 2 到电子注入电极 8 的层，空穴注入电极 2 也可具有导电性和透光性。此情况下，电子注入电极 8 相当于第一电极，空穴注入电极 2 相当于第二电极。

再有，在本发明的有机电致发光装置及其制造方法中，有机 EL 元件的结构、密封剂和密封板的结构不限定于本实施方式。

实施例

在实施例 1-3 和比较例 1-3 中，使用不同的树脂粘接剂作为密封剂，在基板上形成单体有机 EL 元件，并根据上述实施方式的方法密封有机 EL 元件。

(实施例 1-3 和比较例 1-3)

图 2 是表示实施例 1-3 和比较例 1-3 的有机 EL 元件的密封结构的概略截面图。

通过上述实施方式的方法来密封实施例 1-3 和比较例 1-3 的有机 EL 元件。

如图 2 所示，在基板 1 上形成单体有机 EL 元件 50。用密封剂 10 覆盖基板 1 上的有机 EL 元件 50，在密封剂 10 的上面粘接密封板 20。

首先，在基板 1 上形成有机 EL 元件 50。作为基板 1，使用玻璃基板。

有机 EL 元件 50 具有空穴注入电极 2、空穴注入层 3、空穴传输层 4、电子传输性发光层 5a、电子注入层 7 和电子注入电极 8 的叠层结构。

使用 Ag 作为空穴注入电极 2，作为空穴注入层可使用 CuPc (酞菁铜)。作为空穴传输层 4，使用 N,N' - 二 (1-萘基) - N,N' - 联苯-联苯胺 (N,N' -Di (1-naphthyl) - N,N' -diphenyl-benzidine) (简称

NPB)。

作为电子传输性发光层 5a，采用三-(8-羟基喹啉铝(Tris (8-hydroxyquinolinato) aluminum)即 Alq3(此处 Alq3 为简称)。作为电子注入层 7，采用氟化锂(LiF)。

作为金属薄膜 81，使用厚 20nm 的 Ag。作为金属氧化膜 82，使用 100nm 厚的 IZO。对于密封板 20，使用玻璃。

接下来，在大气中将密封板 20 与配备有机 EL 元件 50 的基板 1 相对置地进行位置重叠，以规定的压力将密封板 20 和基板 1 粘贴在一起。最后，通过对基板 1 和密封板 20 之间的密封剂 10 照射紫外线，使其固化，完成对有机 EL 元件 50 的密封。

在实施例 1-3 和比较例 1、2 中，使用不同 pH 值的紫外线固化型环氧树脂系树脂粘接剂，在比较例 3 中，使用紫外线固化型丙烯酸类树脂(acrylic resin)粘接剂。

实施例 1、2 和比较例 1、2 中使用的树脂粘接剂在 450nm-800nm 的波长区域内具有平均 91% 的透光率，并且在 450nm-800nm 的波长区域内的透光率的变化幅度在平均透光率的+0.6% 到-1.6% 的范围内。另一方面，实施例 3 中使用的树脂粘接剂在 450nm-800nm 的波长区域内具有平均 74% 的透光率，并且在 450nm-800nm 的波长区域内的透光率的变化幅度在平均透光率的+4.5% 到-16% 的范围内。

目视实施例 1、2 和比较例 1、2 中使用的树脂粘接剂是透明的，没有着色。目视实施例 3 的树脂粘接剂虽是透明的，但带有黄色。

在此，说明实施例 1-3 和比较例 1-3 中使用的树脂粘接剂的 pH 值测量方法。

首先，在 Corning Incorporated 制 1737 玻璃基板上，涂敷作为密封剂使用的树脂粘接剂，在规定的固化条件下使树脂粘接剂固化。固化后，从玻璃基板上提取树脂粘接剂。使用 SPEX 制 6700Freezer/Mill，对提取的树脂粘接剂进行冷冻粉碎。

此冷冻粉碎条件是：先进行 2 分钟粉碎，间隔(放置时间)2 分钟，再进行 1 分钟粉碎，间隔 2 分钟。但是，判断粉碎不充分时，就改变粉碎时间。

使用筛子，从粉碎的树脂粘接剂中筛选出 42 筛目-100 筛目

(meshes) 的树脂粘接剂，在 120℃下进行 48 小时的纯粹加压提取，测量提取后的 pH 值。pH 值测量使用 HORIBA 制 Castany-ACT Ph meter (D-13)。校准进行 3 点校准（和光纯药工业株式会社制 标准缓冲液 pH 值：4.0、6.86 和 9.18）。

表 1 中示出了实施例 1-3 和比较例 1-3 的树脂粘接剂的 pH 值的测量结果。

表 1

	材料	pH 值
实施例 1	紫外线固化型环氧系树脂	5.42
实施例 2	紫外线固化型环氧系树脂	4.08
实施例 3	紫外线固化型环氧系树脂	5.50
比较例 1	紫外线固化型环氧系树脂	3.07
比较例 2	紫外线固化型环氧系树脂	2.70
比较例 3	紫外线固化型丙烯酸系树脂	3.50

按照下面的方法对上述实施例 1-3 和比较例 1-3 中密封的有机 EL 元件 50 进行高温耐湿试验。在高温耐湿试验中，将密封的有机 EL 元件 50 放置在温度 85℃和湿度 85%的环境下，随时间测量从空穴注入电极 2 的边缘扩展的非发光区域。

图 3 示出了实施例 1-3 和比较例 1-3 中密封的有机 EL 元件 50 的高温耐湿试验结果的图。

如图 3 所示，在根据比较例 1 密封的有机 EL 元件 50 中，如曲线 Cp1 所示，随着经历的时间，非发光部占初期发光部的比例增加，在 500 小时放置之后发光时的非发光部占初期发光部的比例约为 22%。

在根据比较例 2 密封的有机 EL 元件 50 中，如曲线 Cp2 所示，随着经历的时间，非发光部占初期发光部的比例增加，在 500 小时放置之后发光时的非发光部占初期发光部的比例约为 28%。

在根据比较例 3 密封的有机 EL 元件 50 中，如曲线 Cp3 所示，随着经历的时间，非发光部占初期发光部的比例增加，在 500 小时放置之后发光时的非发光部占初期发光部的比例约为 50%。

另一方面，在根据实施例 1 密封的有机 EL 元件 50 中，如曲线 Ep1

所示，即使随着经历的时间，非发光部占初期发光部的比例也基本上不增加，即使在 500 小时放置之后发光时，非发光部占初期发光部的比例约为 5%以内。由此，说明能够抑制非发光区域的产生和扩大。

此外，在根据实施例 2 密封的有机 EL 元件 50 中，如曲线 Ep2 所示，即使随着经历的时间，非发光部占初期发光部的比例也基本上不增加，即使在 500 小时放置之后发光时，非发光部占初期发光部的比例约为 5%以内。由此，说明能够抑制非发光区域的产生和扩大。

并且，在根据实施例 3 密封的有机 EL 元件 50 中，如曲线 Ep3 所示，即使随着时间的经过，非发光部占初期发光部的比例也基本上不增加，即使在 500 小时放置后的发光时，非发光部占初期发光部的比例约为 5%以内。由此可见能够抑制非发光区域的产生和扩大。

由此，实施例 3 的有机 EL 元件 50 虽然与实施例 1 的有机 EL 元件 50 同样具有耐湿性，但由于树脂粘接剂的透光率为 70%以下且带有黄色，所以导致发光效率的降低。另一方面，在实施例 1、2 的有机 EL 元件 50 中，由于树脂粘接剂的透光率为 90%以上，所以不会导致发光效率的降低。

基于图 3 的结果，通过使用 pH 值为 4 以上、10 以下的树脂粘接剂来作为密封剂，就能够确信，能抑制非发光部的显著增加。

另一方面，在使用 pH 值小于 4 的树脂粘接剂作为密封剂的情况下，可确信有非发光部的显著增加和黑斑的产生。考虑到因电子注入电极 8 含有膜厚 20nm 的金属薄膜 81，产生的原因是由于从金属薄膜 81 的缺陷进入酸性溶液腐蚀金属薄膜 81 而引起。

再有，在上述实施例中，采用在大气中将密封板 20 和基板 1 进行粘贴的方法，但并不限于此，也可在减压气氛或真空中将密封板 20 和基板 1 粘贴。而且，在上述实施例中，使用在规定的压力下将密封板 20 和基板 1 进行粘贴的方法，但并不限于此，也可采用规定粘贴密封板 20 和基板 1 时的目标厚度，按照目标厚度对密封板 20 和基板 1 进行粘贴的方法。

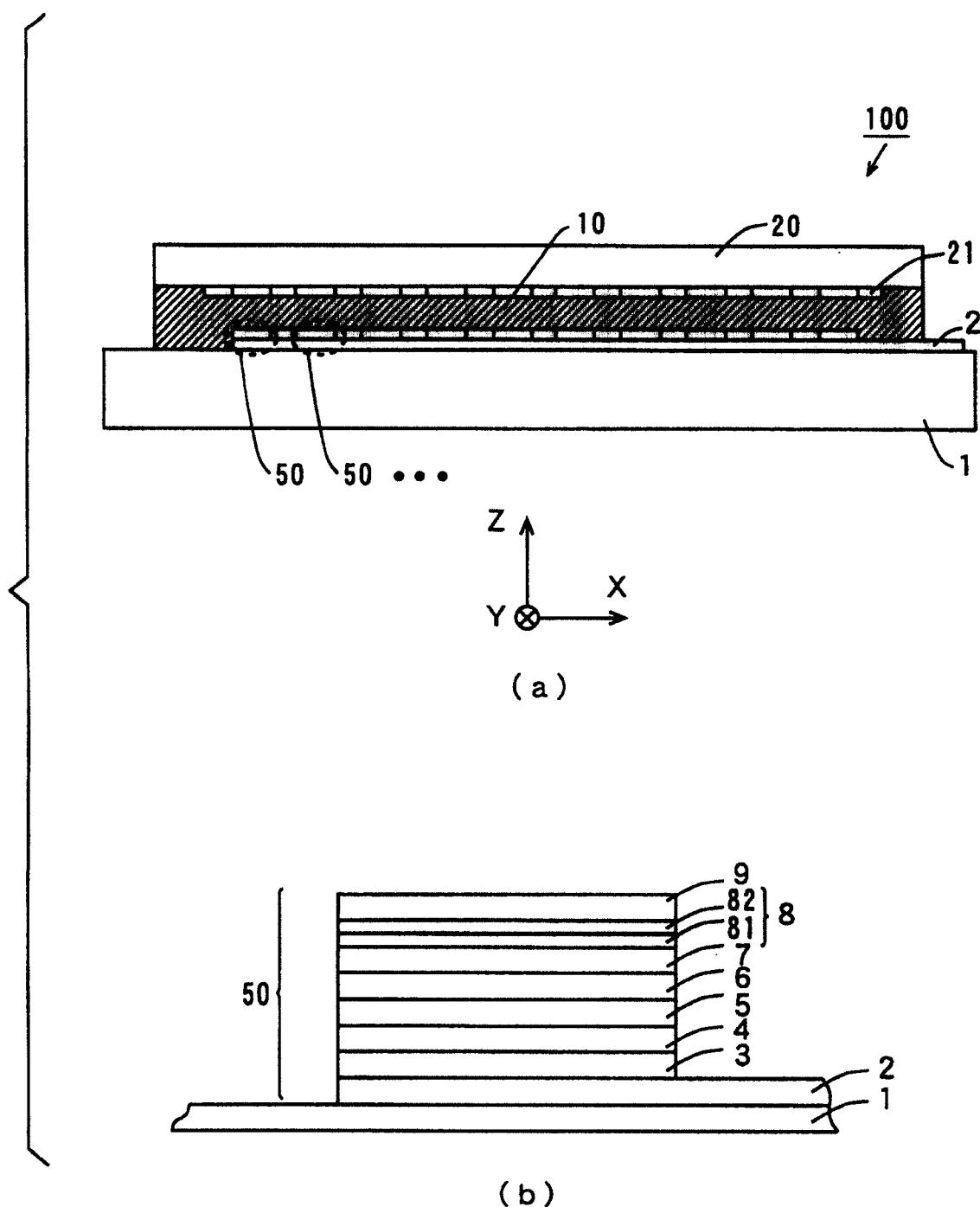


图1

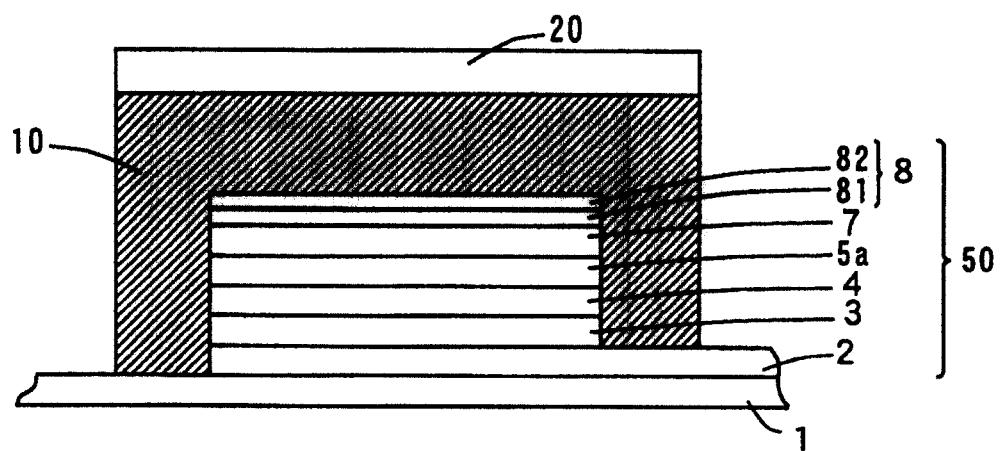


图2

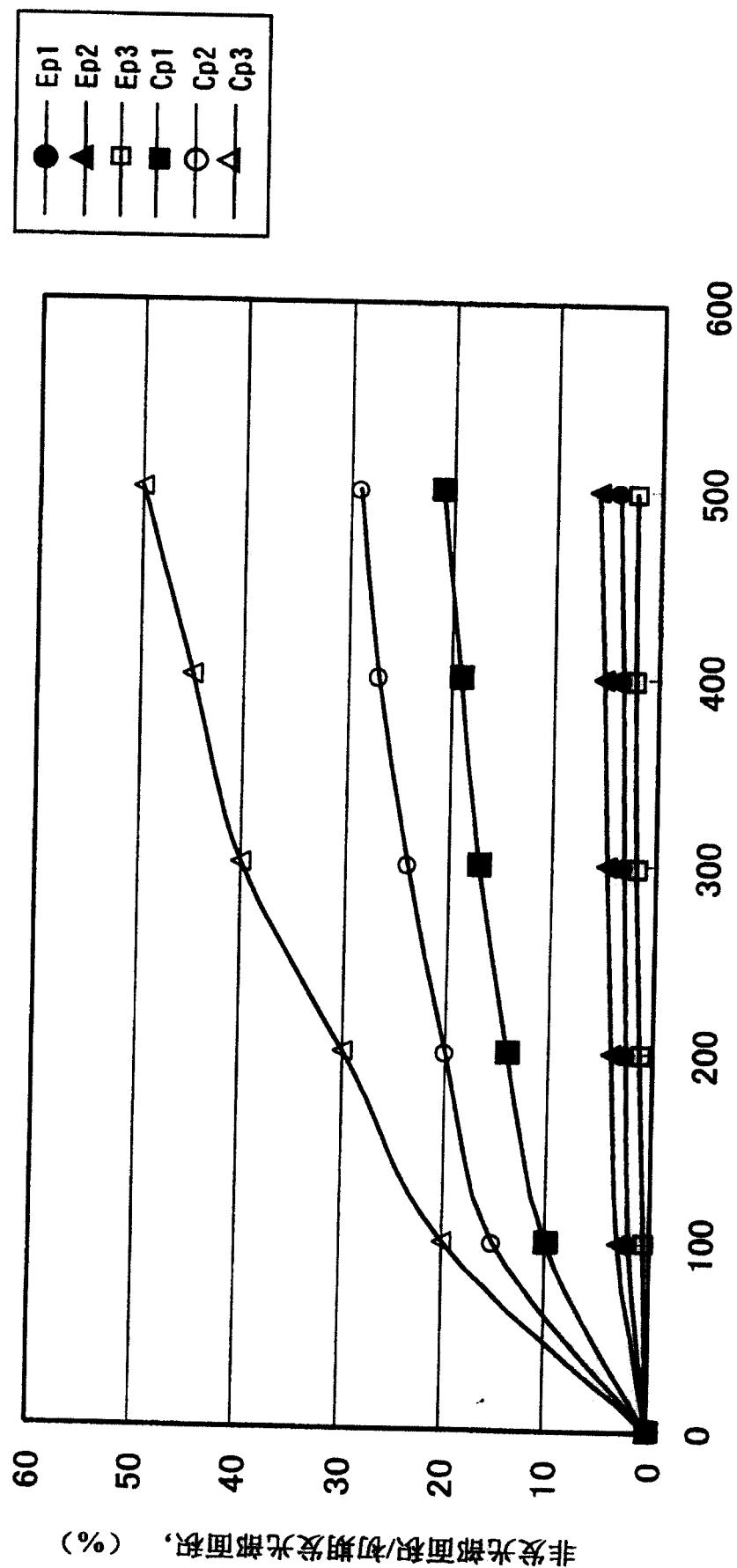


图3

时间 (小时)

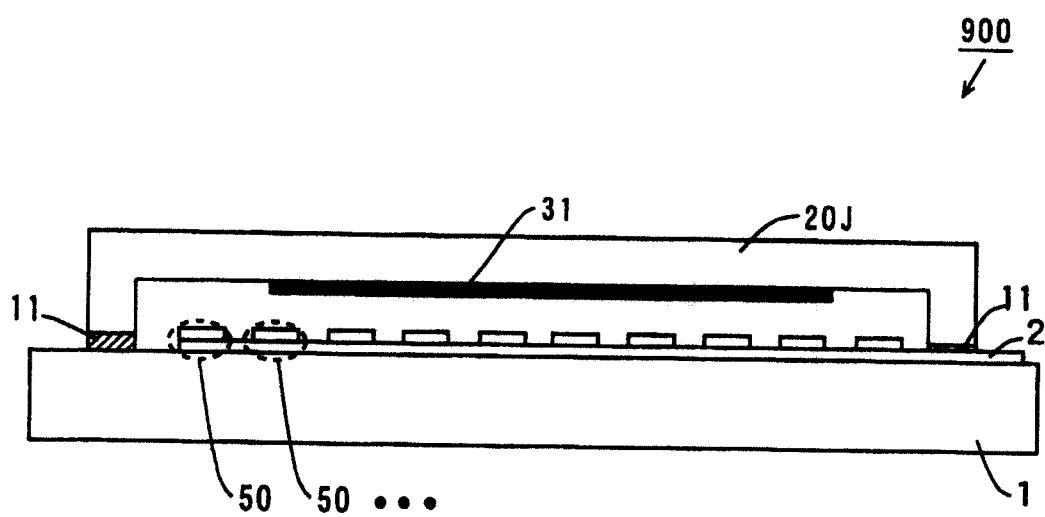


图4