

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610066933.6

[51] Int. Cl.

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/20 (2006.01)

F26B 5/16 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

[43] 公开日 2006 年 10 月 4 日

[11] 公开号 CN 1842233A

[22] 申请日 2006.3.30

[21] 申请号 200610066933.6

[30] 优先权

[32] 2005.3.30 [33] KR [31] 10-2005-0026502

[71] 申请人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 金元种 李钟赫 赵尹衡 吴敏镐  
崔镇白 李炳德

[74] 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司  
代理人 王琦 宋志强

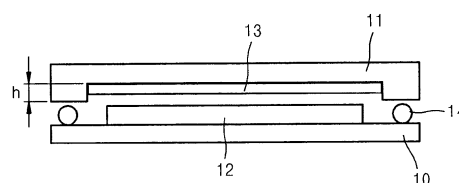
权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 2 页

## [54] 发明名称

有机发光显示设备及其制造方法

## [57] 摘要

本发明提供了一种有机发光显示设备及其制造方法，该设备包括由平均粒径为 10nm 或更小的金属氧化物和金属盐中的至少一种、粘结剂和吸收特定范围波长的光的选择性光吸收剂形成的透明吸湿层。该透明吸湿层进一步包含分散剂。较之包括吸气剂的传统有机发光显示设备，本发明的包括透明吸湿层的有机发光显示设备具有良好的吸湿性能，并且是透明的。因此，该有机发光显示设备具有理想的寿命特性和改进的色纯度以及对比度特性。



1、一种发光显示设备，包括：

具有第一内表面的第一基板；

形成在该第一内表面上的发光单元阵列，该阵列具有背离该第一基板的上

5 表面；

位于该第一基板和该阵列之上的第二基板，该第二基板具有面向该第一基板的第二内表面；和

位于该第一基板和该第二基板之间的干燥层，该干燥层包括干燥剂、粘结剂、选择性光吸收剂、以及金属氧化物和金属盐中的至少一种，其中所述金属  
10 氧化物和金属盐中的至少一种，处于平均粒径为约 100nm 或更小的粒子形态，并且其中该干燥层对于可见光基本透明。

2、如权利要求 1 所述的设备，其中所述选择性光吸收剂选择性地吸收波长为 410nm 或 490nm 的光、或吸收 570nm ~ 590nm 范围内的一或多个波长的光。

3、如权利要求 1 所述的设备，其中所述选择性光吸收剂具有平均粒径为约  
15 30nm ~ 约 50nm 的粒子形态。

4、如权利要求 1 所述的设备，其中所述选择性光吸收剂的量以 100 重量份干燥剂计在约 0.1 重量份 ~ 约 200 重量份范围内。

5、如权利要求 1 所述的设备，其中所述选择性光吸收剂包括至少一种选自卟啉基化合物、基于二吡咯亚甲基的化合物、菁基化合物、饱和的吸收剂吩噻  
20 噻基化合物以及氮杂卟啉基化合物所组成组中的化合物。

6、如权利要求 1 所述的设备，其中该干燥层形成在该第二内表面和该上表面中的至少一个上，具有或不具有位于该干燥剂和该第二内表面之间的、或位于该干燥剂和该上表面之间的介质材料。

7、如权利要求 5 所述的设备，其中该干燥层设置在使至少部分从所述阵列  
25 发射的光通过该干燥层的位置上。

8、如权利要求 5 所述的设备，其中该发光单元阵列包括多个有机发光二极

管, 其中每个有机发光二极管都包括第一电极、第二电极及位于该第一电极和第二电极之间的发射层, 且该第一电极和第二电极中的至少一个基本透明。

9、如权利要求1所述的设备, 进一步包括连接所述第一基板和第二基板的多个侧壁, 其中所述干燥层形成在所述多个侧壁中的一或多个上。

5        10、如权利要求1所述的设备, 其中所述金属氧化物和金属盐中的至少一种包括选自碱金属氧化物、碱土金属氧化物、金属卤化物、金属硫酸盐和金属高氯酸盐所组成组中的至少一种。

11、如权利要求1所述的设备, 其中所述金属氧化物包括  $\text{CaO}$ 。

10       12、如权利要求1所述的设备, 其中该干燥层进一步包括其量足以使干燥剂基本均一地分散在该干燥层中的分散剂。

13、如权利要求1所述的设备, 其中该干燥层进一步包括至少一种选自有机粘结剂、无机粘结剂以及有机/无机复合粘结剂所组成组中的粘结剂, 且所述至少一种粘结剂的量以100重量份干燥剂计为约10重量份~约5000重量份。

14、如权利要求1所述的设备, 其中该干燥层的厚度在约0.1~约300 $\mu\text{m}$ 。

15       15、如权利要求1所述的设备, 其中该干燥层透射约90%以上入射到其中的可见光。

16、如权利要求1所述的设备, 其中该干燥层透射约95%~约98%的入射到其中的可见光。

20       17、如权利要求1所述的设备, 其中该干燥层以约30%~约50%的比例吸湿。

18、一种制造发光显示设备的方法, 该方法包括:

提供具有第一内表面的第一基板;

在该第一内表面上形成有机发光单元阵列, 该阵列具有背离该第一基板上表面;

25       在该第一基板和该阵列之上放置第二基板, 该第二基板具有面向该第一基板的第二内表面;

以多个侧壁连接该第一基板和该第二基板, 以形成封闭空间; 和

在连接之前,在该封闭空间中待被封闭的位置形成干燥层,该干燥层包括干燥剂、粘结剂、选择性光吸收剂、及金属氧化物和金属盐中的至少一种,其中所述金属氧化物和金属盐中的至少一种,处于平均粒径为 100nm 或更小的粒子形态,并且其中该干燥层对于可见光基本透明。

- 5        19、如权利要求 18 所述的方法,其中该干燥层进一步包括选择性光吸收剂,该选择性光吸收剂选择性地吸收波长为 410nm 或 490nm、或波长在 570nm ~ 590nm 范围内的光。

20、一种显示可见图像的方法,包括:

提供发光显示设备,该设备包括:

- 10        具有第一内表面的第一基板,

形成在该第一内表面上的发光单元阵列,该阵列具有背离该第一基板的上表面,

位于该第一基板和该阵列之上的第二基板,该第二基板具有面向该第一基板的第二内表面,和

- 15        位于该第一基板和该第二基板之间的干燥层,该干燥层包括干燥剂、粘结剂、选择性光吸收剂、及金属氧化物和金属盐中的至少一种,其中所述金属氧化物和金属盐中的至少一种,处于平均粒径为 100nm 或更小的粒子形态,并且其中该干燥层对于可见光基本透明;和

- 20        激励该设备,以从至少部分所述发光单元发射可见光,从而在该第一基板和该第二基板中至少一个上显示可见图像。

21、如权利要求 20 所述的方法,其中从至少部分所述发光单元发射的可见光至少部分地通过该干燥层。

22、如权利要求 21 所述的方法,其中该可见图像显示在该第二基板上。

## 有机发光显示设备及其制造方法

### 技术领域

本发明涉及显示设备，更具体地说，涉及有机发光显示设备。

### 5 背景技术

当湿气渗入有机发光显示设备并接触到设备特定部件时，设备的性能会恶化。因此，为制造工作稳定并具有理想寿命的有机发光显示设备，有必要进行密封。

常规地，将金属或玻璃加工为具有凹槽的类似帽型，随后在凹槽中填充入  
10 粉末形式或膜形式的吸湿剂。随后利用双面胶使吸湿剂与凹槽接合。

日本专利未审公开 No.平 9-148066 公开了一种有机发光显示设备，该设备包括：含有由有机化合物形成的置于相向的一对电极之间有机发光材料层的堆叠结构；使该堆叠结构隔绝于外部环境的密封容器；和位于该密封容器内的吸湿剂，诸如碱金属氧化物、碱土金属盐等。但是，密封容器的形状使得该有  
15 机发光显示设备较厚。此外，尽管在吸湿之后吸湿材料以固态存在，但是吸湿材料的不透明性使得其并不适于前发射型有机发光显示设备。

美国专利 No.6,226,890 公开了一种包括吸湿层的有机发光显示设备，该吸湿层由粘结剂和包括粒径在 0.1~200 $\mu\text{m}$  的固体粒子的吸湿剂形成。然而，这种情况下，吸湿剂的半透明或不透明特性，使得该有机发光显示设备无法应用于  
20 前发射型有机发光显示设备，且其吸湿能力、色纯度、和对比度特性都不足。

### 发明内容

本发明的一个方面是提供一种发光显示设备，该设备可包括：具有第一内表面的第一基板；形成在该第一内表面上的发光单元阵列，该阵列具有背离该第一基板的上表面；放置在该第一基板和该阵列之上的第二基板，该第二基板

具有面向该第一基板的第二内表面；和位于该第一基板和该第二基板之间的干燥层，该干燥层包括干燥剂、粘结剂、选择性光吸收剂、及金属氧化物和金属盐中的至少一种，其中所述金属氧化物和金属盐中的至少一种，处于平均粒径为 100nm 或更小的粒子形态，并且其中所述干燥层对于可见光大体透明。

5 在前述设备中，所述干燥层可进一步包括选择性光吸收剂，该选择性光吸收剂可选择性地吸收波长为 410nm 或 490nm、或波长在 570nm~590nm 范围内的光。该选择性光吸收剂，可具有平均粒径为约 30nm~约 50nm 的粒子形态。该选择性光吸收剂的量以 100 重量份干燥剂计可在约 0.1 重量份~约 200 重量份范围内。该选择性光吸收剂包括至少一种选自卟啉基化合物、基于二吡咯亚  
10 甲基（pyromethene）的化合物、菁基化合物、饱和的吸收剂（satural absorber）吩噻嗪基化合物以及氮杂卟啉基化合物所组成组中的化合物。

所述干燥层可形成在该第二内表面和该上表面中的至少一个上，具有或不具有位于该干燥剂和第二内表面之间的、或位于该干燥剂和该上表面之间的介质材料。该干燥层，可设置在使至少部分从该阵列发射的光通过该干燥层的位置上。该发光单元阵列可包括多个有机发光二极管，其中每个有机发光二极管  
15 可包括第一电极、第二电极及位于该第一电极和第二电极之间的发射层，且该第一电极和该第二电极中的至少一个大体透明。

还是在前述设备中，该设备进一步包括可连接该第一基板和该第二基板的多个侧壁，其中所述干燥层形成在所述多个侧壁中的一或多个上。该干燥剂层  
20 可包括金属氧化物或金属盐中的至少一种。所述金属氧化物和金属盐中的至少一种，处于平均粒径为 100nm 或更小的粒子形态。所述金属氧化物和金属盐中的至少一种可包括选自碱金属氧化物、碱土金属氧化物、金属卤化物、金属硫酸盐和金属高氯酸盐所组成组中的至少一种。所述金属氧化物可包括 CaO。

进一步在前述设备中，该干燥层可进一步包括其量足以使干燥剂基本均一地分散在该干燥层中的分散剂。该干燥层可进一步包括至少一种选自有机粘结  
25 剂、无机粘结剂、及有机/无机复合粘结剂所组成组中的粘结剂，且所述至少一种粘结剂的量以 100 重量份干燥剂计为约 10 重量份~约 5000 重量份。该干燥

层的厚度可为约  $0.1\mu\text{m}$  ~ 约  $300\mu\text{m}$ 。该干燥层可透射约 90 % 以上入射到其中的可见光。所述干燥层可透射约 95 % ~ 约 98 % 入射到其中的可见光。该干燥层可以约 30 % ~ 约 50 % 的比例吸湿。

本发明的另一方面提供了一种制造发光显示设备的方法。该方法包括：提供具有第一内表面的第一基板；在该第一内表面上形成有机发光单元阵列，该阵列具有背离该第一基板的上表面；放置在该第一基板和该阵列之上的第二基板，该第二基板具有面向该第一基板的第二内表面；以多个侧壁连接该第一基板和该第二基板以形成封闭空间；且在连接之前，在该封闭空间中待被封闭的位置形成干燥层，该干燥层包括干燥剂、粘结剂、选择性光吸收剂、及金属氧化物和金属盐中的至少一种，其中所述金属氧化物和金属盐中的至少一种，处于平均粒径为  $100\text{nm}$  或更小的粒子形态，并且其中该干燥层对于可见光基本透明。所述干燥层可进一步包括选择性光吸收剂，该选择性光吸收剂可选择性地吸收波长为  $410\text{nm}$  或  $490\text{nm}$ 、或波长为在  $570\text{nm}$  ~  $590\text{nm}$  范围内的光。

在本发明再一方面，提供了一种操作发光显示设备的方法。该方法包括：提供上述发光显示设备；和从至少部分所述发光单元发射可见光，从而在该第一基板和该第二基板中至少一个上显示可见图像。在该方法中，从至少部分所述发光单元发射的可见光至少部分地通过该干燥层。该可见图像可在该第二基板上显示。

本发明进一步的一个方面，提供了一种有机发光显示设备，该设备包括具有良好吸湿性的透明吸湿层，并因此适用于前发射型有机发光显示设备。该吸湿层可进一步提高其中所含有的选择性光吸收剂的色纯度和对比度特性。

根据本发明的一个方面，一种有机发光显示设备包括：基板；与所述基板连接以封闭二者间的空间的封装基板；设置在所述基板和封装基板之间、并包括第一电极、第二电极和置于该第一电极和第二电极之间的有机层的有机发光单元；以及设置在所述基板和封装基板之间的空间中的透明吸湿层，其包括，具有  $100\text{nm}$  或更小的平均粒径的金属氧化物和金属盐中的至少一种、粘结剂和选择性光吸收剂。该透明吸湿层可进一步包括分散剂。

- 根据本发明的另一方面，一种制造有机发光显示设备的方法包括：制备在基板上顺序堆叠的包括第一电极、有机层和第二电极的有机发光单元；在基板和封装基板之间的内部空间中涂覆形成透明吸湿层的，包括平均粒径 10nm 的金属氧化物和金属盐中的至少一种、粘结剂、选择性光吸收层和溶剂的组合物；
- 5 并固化所涂覆的形成透明吸湿层的组合物，以获得所述的透明吸湿层；在有机发光单元外的基板和封装基板中至少一个上涂覆密封剂；连接所述基板和封装基板。形成透明吸湿层的组合物，以 100 重量份的至少一种金属氧化物和金属盐计，可进一步包含 1~100 重量份的分散剂。

#### 附图说明

- 10 通过参考附图详细说明本发明的示例性实施例，本发明的上述和其它特征及有益效果将变得清楚，其中附图包括：

图 1-4 是表示根据本发明实施例的有机发光显示设备的示意图。

#### 具体实施方式

以下，参考附图根据实施方式和实施例，详细说明本发明的各个特征。

- 15 根据本发明实施方式的有机发光显示设备包括，适用于但是并非仅适用于前发射型有机发光显示设备的透明吸湿层或透明干燥层。在一个实施方式中，透明吸湿层包括干燥剂，该干燥剂包括至少一种平均直径在 100nm 及以下的金属氧化物和金属盐；粘结剂；和吸收波长在预定范围的光的选择性光吸收剂。如有必要，该透明吸湿层可进一步包括分散剂。

- 20 在一个实施方式中，选择性光吸收剂是诸如颜料、染料之类的着色剂，并包含在透明吸湿层中，以改进基于蓝（约 450nm）、绿（550nm）和红（630nm）的主峰值改进色纯度和对比度。该选择性光吸收剂能够选择性地吸收波长约 410nm、约 490nm 的光，或波长在约 570nm~约 590nm 范围内的光。

- 在各实施方式中，用在本发明实施方式中的选择性光吸收剂可包括：卟啉  
25 基化合物、基于二吡咯亚甲基的化合物、菁基化合物、饱和的吸收剂吩噻嗪基



化合物、及氮杂卟啉基化合物中的至少一种。

卟啉基化合物的例子包括猪高铁血红素 (ematinporcin)、马血红蛋白 (hemoglobin-horse) 等, 它们吸收波长为约 410nm 的光。基于二吡咯亚甲基的化合物的例子包括 1,3,5,7,8-五甲基二吡咯亚甲基二氟代硼酸酯配合物 [pyromethene(546)]、1,2,3,5,6,7-六甲基-8-氟基二吡咯亚甲基-二氟代硼酸酯 [pyromethene (650)] 等。1,3,5,7,8-五甲基二吡咯亚甲基二氟代硼酸酯配合物的吸收波长为约 480 nm 的光。1,2,3,5,6,7-六甲基-8-氟基二吡咯亚甲基-二氟代硼酸盐的吸收波长为 570 ~ 590nm 的光。菁基化合物的例子包括 3-乙基-2-[5-(3-乙基-2-(3H)-苯并噁唑烷(benzooxazolidene))-1,3-戊二烯基]-苯并噁唑碘化物 (DODCI)、DQOCI、DQTCI 等。菁基化合物、饱和的吸收剂吩噻嗪基化合物及氮杂卟啉基化合物吸收 570 ~ 590 nm 的光。

选择性光吸收剂的量, 以 100 重量份干燥剂计, 可以在约 0.1 重量份 ~ 约 200 重量份的范围内, 该干燥剂包括金属氧化物和金属盐中的至少一种。此外, 在某些实施方式中, 选择性光吸收剂完全溶解在有机粘结剂、或有机和无机复合粘结剂中, 因此获得了透明特性。

根据本发明实施方式的透明吸湿层的金属氧化物或金属盐具有平均直径在约 100nm 或以下的粒子。例如, 透明吸湿层粒子的平均直径, 可在约 50nm ~ 90nm 的范围内。金属氧化物或金属盐可包括: 碱金属氧化物、碱土金属氧化物、金属卤化物、金属硫酸盐和金属高氯酸盐中的至少一种。碱金属氧化物可以是  $\text{Li}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$  或  $\text{K}_2\text{O}$ ; 碱土金属氧化物可以是  $\text{BaO}$ 、 $\text{CaO}$  或  $\text{MgO}$ ; 金属硫酸盐可以是  $\text{Li}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{CaSO}_4$ 、 $\text{MgSO}_4$ 、 $\text{CoSO}_4$ 、 $\text{Ga}_2(\text{SO}_4)_3$ 、 $\text{Ti}(\text{SO}_4)_2$  或  $\text{NiSO}_4$ ; 金属卤化物可以是  $\text{CaCl}_2$ 、 $\text{MgCl}_2$ 、 $\text{SrCl}_2$ 、 $\text{YCl}_2$ 、 $\text{CuCl}_2$ 、 $\text{CsF}$ 、 $\text{TaF}_5$ 、 $\text{NbF}_5$ 、 $\text{LiBr}$ 、 $\text{CaBr}_2$ 、 $\text{CeBr}_4$ 、 $\text{SeBr}_2$ 、 $\text{VBr}_2$ 、 $\text{MgBr}_2$ 、 $\text{BaI}_2$  或  $\text{MgI}_2$ ; 而金属高氯酸盐可以是  $\text{Ba}(\text{ClO}_4)_2$  或  $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$ 。

在本发明的实施方式中, 粘结剂可以是有机粘结剂、无机粘结剂、有机/无机复合粘结剂、或它们的混合物。有机粘结剂可具有低分子量分子或高分子量分子, 并能够容易地与金属氧化物或金属盐混合以形成膜。具有这些特点中

的大多数的有机粘结剂可包括，丙烯基树脂、甲基丙烯（metacryl）基树脂、聚异戊二烯、乙烯基树脂、环氧基树脂、尿烷基树脂和纤维素基树脂中的至少一种。丙烯基树脂可以是丙烯酸丁酯、乙基己基丙烯酸酯等。甲基丙烯基树脂可以是甲基丙烯酸丙二醇酯、甲基丙烯酸四氢糠基酯等。乙烯基树脂可以是乙酸乙烯酯、N-乙烯吡咯烷酮等。环氧基树脂可以是脂环族环氧化物等。尿烷基树脂可以是丙烯酸尿烷酯等。纤维素基树脂可以是硝酸纤维素等。

在本发明的实施方式中，无机粘结剂是金属的或非金属的材料，例如硅、铝、钛、锆，并可与金属氧化物或金属盐容易地混合以形成膜。例如，无机粘结剂可包含氧化钛、硅氧化物、氧化锆、氧化铝及它们的前体。

有机/无机复合粘结剂是例如硅、铝、钛、锆等的金属或非金属材料与有机材料共价连接的材料，并可容易地与金属氧化物或金属盐混合以形成膜。例如，有机/无机复合粘结剂可包括：环氧硅烷或其衍生物、乙烯基硅烷或其衍生物、胺硅烷或其衍生物、甲基丙烯酸酯（metacrylate）硅烷或其衍生物、或它们的部分固化产物中的至少一种。当需要控制组合物的物理特性，例如粘度时，可使用上述材料的部分固化产物。

环氧硅烷或其衍生物可以是 3-缩水甘油氧基丙基三甲氧基硅烷或其聚合物。乙烯基硅烷或其衍生物可以是乙烯基三乙氧基硅烷或其聚合物。胺硅烷或其衍生物可以是 3-氨基丙基三乙氧基硅烷或其聚合物。甲基丙烯酸酯硅烷或其衍生物可以是 3-(三甲氧基甲硅烷基)丙基丙烯酸酯或其聚合物。在本发明的实施方式中，该粘结剂可具有良好的触变性，这适于印刷并具有良好的均涂特性。

当吸湿分散剂与包含在透明吸湿层中的粘结剂混合时，用于本发明实施方式的分散剂的可分散性提高。该分散剂可以是低分子量的有机分散剂、高分子量的有机分散剂、低分子量的有机/无机复合分散剂、高分子量的有机/无机复合分散剂、有机/无机酸等。当使用诸如此类的分散剂时，透明吸湿层中诸如 CaO 的金属氧化物粒子可为 nm 级。分散剂用于在透明吸湿层形成期间很好地在该透明吸湿层中分散金属氧化物离子，例如通过避免聚集，从而使金属氧化物粒子以 nm 级存在于最终的透明吸湿层中。

为使细小的粒子在溶液中无聚集、无沉淀地分散，可使用两种示例性的方法。在第一种方法中，粒子的表面带有正电或负电，带电粒子之间的静电斥力可防止粒子聚集。在该方法中，粒子能够容易地分散在溶液中，并且即便要求粒子具有电特性，粒子也能够不改变自身电特性地被分散。但是，在某些情况下，电斥力可能不够强，并受溶液 PH 值的较大影响。

在第二种方法中，待被分散的粒子被高分子量分散剂环绕，它们之间的位阻使得粒子不会聚集。在该方法中，可使用多种类溶剂，而不需顾及它们的极性，并且分散稳定性高。但是，具有电特性的粒子不能用于该方法，且分散剂价格昂贵。用于本发明实施方式的吸湿分散的分散剂，具有高分子量，因此在该分散剂与粘结剂混合时能够保持分散性，且溶液能够均一地混合。

利用上述粘结剂和分散剂，能够形成厚的透明吸湿层，并且能够增加包含在透明吸湿层中的纳米尺度的吸湿剂的量以吸收更多湿气。即便吸湿层厚至 100 $\mu\text{m}$  或更多，通过选择适当的粘结剂，吸湿层也能够保持其高透明性。此外，用作透明吸湿层的组合物的粘性可利用粘结剂进行适当控制，因此，可采用包括印刷方法在内的多种不同方法来形成透明吸湿层。

在根据本发明实施方式的有机发光显示设备中，透明吸湿层可设置在基板和封装基板之间的空间中。特别地，透明吸湿层可如图 1 和图 4 所示形成在封装基板的内表面上；如图 2 所示形成在密封剂层的侧表面上；或形成在基板和封装基板的至少一侧（例如，如图 3 所示在基板的凹槽部分）。

图 1 是根据本发明实施方式的有机发光显示设备的示意图。参见图 1，有机发光显示设备包括：由玻璃或透明绝缘材料形成的基板 10；设置在基板 10 表面上的有机发光单元 12，且有机发光单元 12 包括顺序成层的第一电极、有机层和第二电极；封装基板 11，其与基板 10 结合以密封基板 10 和封装基板 11 之间的内部空间，其中，有机发光单元 12 包括在该内部空间中，并且透明吸湿层 13 形成在封装基板 11 的内表面。

在图示的实施方式中，封装基板 11 可通过蚀刻玻璃的中央部分而形成。玻璃的蚀刻产生被侧壁环绕的内表面。透明吸湿层 13 形成在该玻璃的内表面上。

玻璃的蚀刻深度  $h$  在各个实施方式中可有所变化。例如，蚀刻玻璃的蚀刻深度  $h$  可在约  $100\ \mu\text{m}$  ~ 约  $300\ \mu\text{m}$  的范围内，透明吸湿层 13 的厚度可在约  $0.1\ \mu\text{m}$  ~ 约  $300\ \mu\text{m}$  范围内。基板 10 通过一或多个涂覆在有机发光单元 12 外的密封剂层 14 与封装基板 11 连接。在这种情况下，封装基板 11 与基板 10 连接，以便  
5 对置于封装基板 11 和基板 10 之间的有机发光单元，进行充分地防水封装。

参见图 2，透明吸湿层 23 形成在密封剂层的侧表面上、或该结构的侧壁 24 上。在图 2 中，附图标记 20、21 和 22 分别代表基板、封装基板和有机发光单元。

参见图 3，与图 1 和图 2 相类似，封装基板 31 与基板 30 连接，其中这两  
10 个基板与侧壁封闭了一个空间。一或多个凹进部分 35 形成在封装基板 31 上。透明吸湿层 33 形成在这些凹进部分 35 中。图 3 中，附图标记 32 指示的是有机发光单元的阵列。标记 34 代表基板 30 和侧壁之间的相互连接。该相互连接可以是密封剂层。

参见图 4，封装基板 41 由平板玻璃形成，而透明吸湿层 43 形成在封装基  
15 板 41 的内表面上。在图 4 中，附图标记 40、42 和 44 指基板、有机发光单元阵列和侧壁。侧壁可由密封剂形成。

在图示的实施方式中，透明吸湿层 13、23、33 和 43 可以是包含透明纳米级  $\text{CaO}$  的层。有机发光单元 12、22、32 和 42，可采用多种不同的淀积技术形成。有机发光单元 12、22、32 和 42 包括第一电极、一个或多个有机层和第二  
20 电极。第一电极可作为阴极，而第二电极可作为阳极。有机层包括发射层或发光层，和可任选的空穴注入层、空穴传输层、电子注入层和/或电子传输层。

封装基板 11、21、31 和 41 可由诸如玻璃或透明塑料之类的绝缘材料形成。当封装基板 11、21、31 和 41 是塑料基板时，保护层可形成在塑料基板的内表面上，以保护塑料基板免受湿气、或其它腐蚀性材料、或环境的侵害。所述保  
25 护层具有耐热性、耐化学品性和防水性。如上所述由透明材料形成的封装基板，可用于顶（或前）发射型或底（或后）发射型的有机发光显示设备。

对于后发射型有机发光显示设备，有机发光单元 12、22、32 和 42 具有位

于发射层和基板 10、20、30、40 之间的透明电极。对于前发射型有机发光显示设备，有机发光单元 12、22、32 和 42，具有在发射层之上的透明电极。

为使第二电极的上表面具有耐热性、耐化学品性和防水性，可进一步包括由无机材料形成的、能够平整有机发光单元 12、22、32 和 42 上表面的保护层。

5 该保护层可由金属氧化物或金属氮化物形成。

由封装基板 11、21、31 和 41，与基板 10、20、30 和 40 限定或者封闭的内部空间，可保持在真空状态或填充入惰性气体。进一步，该封闭空间可大体地防水密封，但是这种密封并非完美，并且可能有来自外界的少许湿气渗入到该封闭空间。

10 只要保持透明特性，透明吸湿层 13、23、33 和 43 可以是厚的。透明吸湿层 13、23、33 和 43 的厚度可以在约  $0.1\mu\text{m}$  ~ 约  $300\mu\text{m}$  的范围内。例如，当封装基板由图 1 所示蚀刻玻璃形成时，透明吸湿层 13 的厚度可以在约  $0.1\mu\text{m}$  ~ 约  $300\mu\text{m}$  的范围内。当封装基板由平板玻璃形成时，透明吸湿层的厚度可以在约  $0.1\mu\text{m}$  ~ 约  $70\mu\text{m}$  的范围内。

15 现在说明制造包括上述透明吸湿层的有机发光显示设备的示例性方法。包括用于使有机发光单元运行的各种电路在内的有机发光单元，装配在基板 10、20、30 和 40 上。随后，通过混合例如金属氧化物和金属盐中的至少一种、溶剂、粘结剂和选择性光吸收剂来制备用作透明吸湿层的组合物。如有必要，组合物中可进一步包括分散剂。为提高分散性和均一性，该方法可进一步包括通  
20 过使溶剂与金属氧化物和金属盐中的至少一种混合而制备第一混合溶液；通过在溶剂中溶解选择性光吸收剂来制备第二混合溶液；以及在第一混合溶液和第二混合溶液的混合物中混合粘结剂和分散剂。

该组合物随后涂覆在封装基板的内表面，干燥和固化以产生透明吸湿层。在此，涂覆可通过浸渍涂覆、旋涂、喷涂、撒涂 (dispensing)、丝网印刷或喷  
25 墨印刷进行。当透明吸湿层利用上述印刷方法形成时，形成透明吸湿层组合物的粘结剂和溶剂，可作为保持印刷中组合物的流动性的手段。形成透明吸湿层的组合物的粘度，可以在约  $500$  ~ 约  $50,000\text{cps}$  (厘米/秒) 的范围内。

热固化处理可利用热或紫外线(UV)实施。热固化处理可在约100℃~约250℃实施。粘结剂的量,以100重量份干燥剂计,在约10重量份~约5000重量份范围内。分散剂的量,以100重量份干燥剂计,在约1重量份~约100重量份范围内。

5 溶剂可以是能够分散干燥剂,特别是金属氧化物或金属盐的任意溶剂。溶剂可包含至少一种选自乙醇、甲醇、丙醇、丁醇、异丙醇、甲乙酮、纯水、丙二醇、1-甲氧基 2-丙醇(PGM)、异丙基纤维素(IPC)、甲基溶纤剂(MC)和乙基溶纤剂(EC)所组成组中材料。溶剂的量以100重量份干燥剂计,在约100重量份~约1900重量份范围内。

10 如上所述,在某些实施方式中,透明吸湿层包含吸收特定范围波长的光的选择性光吸收剂,以提高采用透明吸湿层的前发射性有机发光显示设备的色纯度和对比度特性。透明吸湿层的厚度可以是约0.1μm~约300μm,并可具有理想的吸湿性和氧吸收特性。因此,透明吸湿层能够降低湿气或氧对有机发光显示设备的敏感部件腐蚀的可能性。

15 根据特定实施方式,透明吸湿层的透射率可在95%~98%的范围内。另外的实施方式中,透明吸湿层对于可见光来说基本透明。此处,对可见光基本透明,指的是入射到透明吸湿层或干燥层的可见光的大于约70%、71%、72%、73%、74%、75%、76%、77%、78%、79%、80%、81%、82%、83%、84%、85%、86%、87%、88%、89%、90%、91%、92%、93%、94%、95%、  
20 96%、97%、98%或99%的透光率。在各实施方式中,透明吸湿层的吸湿率可以在30%~50%的范围内。

当透明吸湿层的厚度在100μm~300μm时,透光率可以在约95%或更高,例如,在96%~98%的范围内;吸湿率在30%~40%的范围内;混浊度为1.0或更低,例如在0.2~0.8的范围内。

25 在如上所述制备了基板和位于基板上的透明吸湿层之后,利用包括丝网印刷或撒涂在内的多种不同技术,在有机发光单元外的基板和封装基板的至少一侧上涂覆密封剂。随后,封装基板大体上密封地与基板连接,以产生根据本发

明实施方式的有机发光显示设备。另外，如上所述制造的有机发光显示设备的内部或封闭空间可抽成真空或填充惰性气体。此外，在基板与封装基板连接之后，密封剂可利用紫外线、可见光或加热而被固化。

如上所述获取的透明吸湿层，可在吸湿之前和之后保持其透明度。根据本  
5 发明实施方式的有机发光显示设备可用于前发射型有机发光显示设备、后发射型有机发光显示设备、或两方向发射型有机发光显示设备。根据本发明实施方式的有机发光显示设备的操作方法不受限制。例如，操作方法可以是被动矩阵（PM）型操作方法或主动矩阵（AM）型操作方法。

参考以下实施例进一步详细说明本发明。这些实施例仅用于说明性目的，  
10 而非用于限制本发明的范围。

#### 实施例 1

100 重量份无水氧化钙（CaO）（平均粒径 30nm），和 10 重量份用作分散剂的有机和无机复合硅氧烷——环氧环己基三甲氧基硅烷，与 400 重量份的无水乙醇混合，且其产物研磨 24 小时，以产生平均粒径约 70nm 的分散溶液。随  
15 后，将 3000 重量份用作有机粘结剂的丙烯酸尿烷酯、10 重量份平均粒径约 40nm 用作选择性光吸收剂的 pyromethen546 与所得的分散溶液混合，以制备用作透明吸湿层的组合物。

该组合物印刷在蚀刻的玻璃上，且随后印刷的结果在 100℃热处理并利用紫外线固化，以产生透明吸湿层。将作为密封剂的环氧树脂涂覆在钠玻璃基板上，在该钠玻璃基板上形成有透明吸湿层，并且在玻璃基板上形成第一电极、  
20 有机层和第二电极。随后，连接该钠玻璃基板与玻璃基板以产生有机发光显示设备。

#### 实施例 2

按照与实施例 1 相同的方法生产有机发光设备，除了以 DODCI 替代  
25 pyromethen 546。

#### 实施例 3

传统吸气剂(可从日本 Dynic 有限公司得到的 HD-204)填充在钠玻璃基板上。在钠玻璃基板涂覆作为密封剂的环氧树脂,并且在玻璃基板上形成第一电极、有机层和第二电极形成。随后,连接该钠玻璃基板与玻璃基板,以产生有机发光显示设备。

#### 5 实施例 4

原始粒径约 70nm 的 CaO 粒子,与作为有机粘结剂的聚甲基丙烯酸乙酯(PEMA)混合。所得的溶液印刷在蚀刻玻璃上并固化,以产生吸湿层。

作为密封剂的环氧树脂涂覆形成有吸湿层的钠玻璃基板上,并且在玻璃基板上形成第一电极、有机层和第二电极。随后,连接该钠玻璃基板与玻璃基板,以产生有机发光显示设备。

#### 实施例 5

测定实施例 1-4 的有机发光显示设备的色纯度和对比度特性。实施例 1 和 2 的有机发光显示设备显示出优于实施例 3 和 4 的有机发光显示设备的色纯度和对比度特性。

此外,测定实施例 1-4 的有机发光显示设备的吸湿率和透光率。实施例 1 和 2 的透明吸湿层,以优于作为吸湿剂的吸气剂的更高吸湿率,显示出了更佳的吸湿能力。

实施例 1 和 2 的透明吸湿层的透光率是 95% 或更高,这适用于前发射性有机发光显示设备。另一方面,实施例 4 的吸湿层的透光率为约 85%,并检测到更多的浑浊。在实施例 4 种,尽管 CaO 粒子的原始粒径是 70nm,但是由于静电引力,某些 CaO 粒子可聚集在一起。

根据本发明的包括透明吸湿层的有机发光显示设备,较之包括吸气剂的传统有机发光显示设备,具有良好的吸湿能力,并因为是透明的而适用于前发射性有机发光显示设备。因此,该有机发光显示设备,具有理想的寿命特性、改进的色纯度和对比度特性。

尽管已经参照实施例性实施例详细显示和说明了本发明,但是本领域的普



---

通技术人员应能理解，在不背离按照所附权利要求限定的本发明精神和范围的前提下，可在形式上和细节上对本发明作出各种改变。

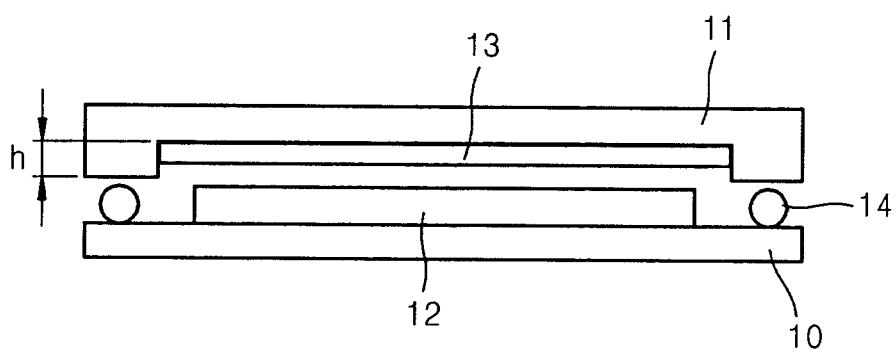


图 1

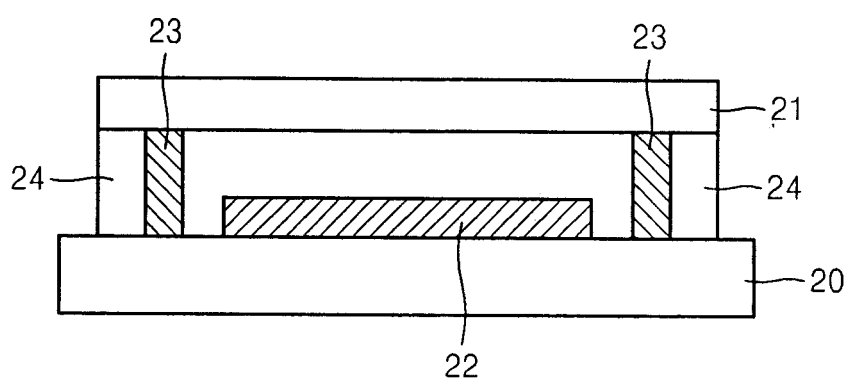


图 2

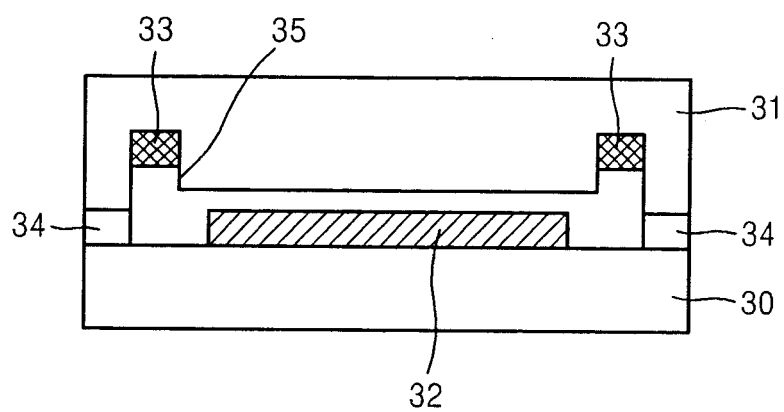


图 3

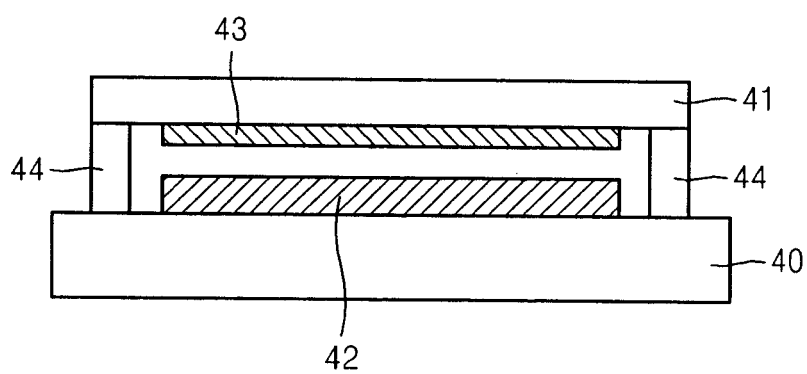


图 4

|                |   |         |            |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机发光显示设备及其制造方法  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN1842233A</a>  | 公开(公告)日 | 2006-10-04 |
| 申请号            | CN200610066933.6  | 申请日     | 2006-03-30 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三星斯笛爱股份有限公司   |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 三星SDI株式会社   |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 三星SDI株式会社   |         |            |
| [标]发明人         | 金元种<br>李钟赫<br>赵尹衡<br>吴敏镐<br>崔镇白<br>李炳德  |         |            |
| 发明人            | 金元种<br>李钟赫<br>赵尹衡<br>吴敏镐<br>崔镇白<br>李炳德  |         |            |
| IPC分类号         | H05B33/12 H05B33/20 F26B5/16 H05B33/10  |         |            |
| CPC分类号         | H01L2251/5369 B82Y30/00 B82Y20/00 H01L51/5237 H01L27/322 H01L51/5284 H01L51/5259<br>H01L2251/5315 Y10T428/31504 |         |            |
| 代理人(译)         | 王琦<br>宋志强   |         |            |
| 优先权            | 1020050026502 2005-03-30 KR   |         |            |
| 其他公开文献         | CN1842233B  |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>  |         |            |

#### 摘要(译)

本发明提供了一种有机发光显示设备及其制造方法，该设备包括由平均粒径为10nm或更小的金属氧化物和金属盐中的至少一种、粘结剂和吸收特定范围波长的光的选择性光吸收剂形成的透明吸湿层。该透明吸湿层进一步包含分散剂。较之包括吸气剂的传统有机发光显示设备，本发明的包括透明吸湿层的有机发光显示设备具有良好的吸湿性能，并且是透明的。因此，该有机发光显示设备具有理想的寿命特性和改进的色纯度以及对比度特性。

