

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

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

H05B 33/04

G09F 9/00 G09F 9/30



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410064434.4

[43] 公开日 2005 年 3 月 9 日

[11] 公开号 CN 1592509A

[22] 申请日 2004.8.26

[21] 申请号 200410064434.4

[30] 优先权

[32] 2003.8.27 [33] JP [31] 209068/2003

[71] 申请人 奇美电子股份有限公司

地址 台湾省台南

共同申请人 京都陶瓷株式会社

[72] 发明人 田中淳 村山浩二 小原小百合  
浅野元彦

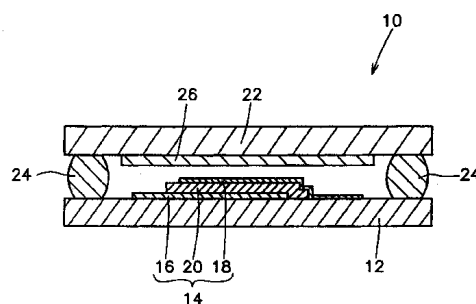
[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利  
商标事务所  
代理人 杜日新

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 3 页

[54] 发明名称 有机 EL 显示器及其制造方法

[57] 摘要

本发明的目的在于提供一种在顶部发光的有机 EL 显示器中, 不必对密封构件做干燥剂的额外加工就获得高品质、小型化的有机 EL 显示器及其制造方法。本发明的有机 EL 显示器 10, 包含元件基板 12、形成在元件基板 12 上的有机 EL 元件 14、与元件基板 12 面对且使有机 EL 元件 14 发光能够穿透的密封基板 22、在相互面对的元件基板 12 和密封基板 22 的周边区使有机 EL 元件 14 封闭的密封剂 24、以及设在与有机 EL 元件 14 面对位置上的透光性干燥剂层 26。因透光性干燥剂层 26 使光均匀透过, 故可用作显示装置。



ISSN 1008-4274

1.一种有机 EL 显示器,该显示器包括:元件基板、形成在该元件基板上的有机 EL 元件、与该有机 EL 元件形成的元件基板面对设置的透光性密封基板、在该元件基板和密封基板的周边区使该有机 EL 元件密封的密封剂、在该密封基板上借助至少成膜在有机 EL 元件发光的透过位置上形成的透光性干燥剂层。

2.按照权利要求 1 的有机 EL 显示器,其中该干燥剂层是一种碱金属或碱土金属的氧化物。

3.一种有机 EL 显示器的制造方法,该方法包括:元件基板和密封基板的准备步骤;该元件基板上有机 EL 元件的形成步骤;在与该有机 EL 元件形成的元件基板面对的密封基板上,有机 EL 元件发光透过的位置上透光性干燥剂层的形成步骤;以及使元件基板和密封基板相互面对,结果是该元件基板的有机 EL 元件和密封基板的干燥剂层做到相互面对,把密封剂安放在元件基板和密封基板的周边区的有机 EL 元件的密封步骤。

4.按照权利要求 3 的制造方法,其中该干燥剂层的形成步骤包括:碱金属或碱土金属层在该密封基板上成膜的步骤,和使碱金属或碱土金属层氧化的步骤。

5.按照权利要求 4 的制造方法,其中该氧化步骤包括:碱金属或碱土金属层在空气中曝露的步骤,和氧化了的碱金属或碱土金属层在真空或惰性气体中加热的步骤。

6.按照权利要求 5 的制造方法,其中碱金属或碱土金属层在该密封基板上成膜的步骤是借助真空蒸镀或溅镀来实施碱金属或碱土金属层的成膜的。

7.按照权利要求 4~6 的制造方法,其中该密封步骤是在真空或惰性气体中进行的。

## 有机 EL 显示器及其制造方法

### 技术领域

本发明涉及一种顶部发光的有机 EL 显示器 (Electroluminescent Display) 及其制造方法。

### 背景技术

作为平面显示器有液晶显示器和有机 EL 显示器。如图 3 (a)、(b) 所示, 有机 EL 显示器 32a、32b 的结构是, 在元件基板 34a、34b 上装有有机 EL 元件 36a、36b, 用密封罩或密封基板 44a、44b 和密封剂 46a、46b 使有机 EL 元件 36a、36b 对外密封。在有机 EL 元件 36a、36b 与密封罩或密封基板 44a、44b 与密封剂 46a、46b 之间有间隙。有机 EL 元件 36a、36b 是由下部电极 38a、38b、上部电极 40a、40b、有机层 42a、42b 组成的。有机层 42a、42b 会发光。

有机 EL 显示器 32a、32b 有底部发光和顶部发光两种结构。图 3 (a) 底部发光的有机 EL 显示器 32a 的元件基板 34a 和下部电极 38a 是透明的, 光从元件基板 34a 侧发射。图 3 (b) 顶部发光的有机 EL 显示器 32b 的密封基板 44b 是透明的, 光从密封基板 44b 侧发射。现有技术多半采用底部发光的有机 EL 显示器。

有机 EL 元件 36a、36b 会因水分和氧而劣化。于是, 在有机 EL 元件 36a、36b, 不与外部空气接触的密封操作之前, 要把干燥剂 48a、48b 安放在有机 EL 显示器内部。底部发光的有机 EL 显示器 32a, 因不必从密封罩 44a 侧取光, 故密封罩 44a 可用不透光的金属构件, 安放干燥剂 48a 的空间也比较容易解决, 袋装干燥剂 48a 则用密封剂等粘贴在密封罩 44a 上。但是, 额外需要一种在密封前安放干燥剂 48a 的专用装置, 这是批量生产时成本上升的一个原因。

底部发光的有机 EL 显示器 32a, 因在元件基板 34a 上形成各种电路

(未图示), 至使有机 EL 显示器 32a 的开口面积效率降低。顶部发光的有机 EL 显示器 32b 的优点是开口面积效率较高, 而另一面, 怎样安放干燥剂 48b 却成了大问题。在密封基板 44b 上形成凹区 50, 袋装干燥剂 48b 则安放在凹区 50 中。但是, 因须在密封基板 44b 上加工凹区 50, 故制造成本上升。

如图 4 所示, 设有多个有机 EL 元件 (分别用阴极隔壁 52 分开) 的有机 EL 显示器 33, 应该只在密封基板 44b 周边的非显示区域安放干燥剂 48b。因而扩大了有机 EL 显示器 33 的画框面积  $X_2$ 。在大画面的有机 EL 显示器 33 中, 只在密封基板 44b 的周边设置干燥剂 48b, 就不能对全部有机 EL 元件 36b 提供干燥作用。有一种把干燥剂 48b 用树脂固定在密封基板 44b 上的方法, 可是难以均匀成膜, 干燥剂 48b 的作用由于树脂而趋于微弱。

专利文献 1 中公开了一种干燥剂在密封基板上成膜的有机 EL 显示器。在其实施例中记载着把透明电极的下部电极、有机 EL 层、铱上部电极按顺序层合在玻璃基板上, 形成熟知的底部发光结构。面对基板的干燥剂膜为多也膜而扩大了干燥剂膜的表面积。干燥剂膜用旋涂法和蘸涂法成膜, 借助溶胶-凝胶法形成多孔膜。借助扩大干燥剂膜的表面积, 能够获得与微粉干燥剂同样的吸湿能力。由于干燥剂成膜, 其颗粒污染少于微粉干燥剂。

然而此干燥膜因多孔而混浊不清, 如果用于顶部发光的有机 EL 显示器, 把混浊的多孔膜安放在光的通路上, 就不能用作显示装置。并且, 因多孔膜使光散射, 就使显示装置不能提供所希望的发光。再者, 用旋涂和蘸涂形成的干燥剂膜, 其膜厚不易均匀, 难以均匀发光。所以, 专利文献 1 的干燥剂膜不能用于顶部发光的有机 EL 显示器, 只能用于底部发光的有机 EL 显示器。

专利文献 2 中公开了一种把干燥剂和硅酮的混合物安放在密封片上的有机 EL 元件。把干燥剂和硅酮的混合物涂布在密封片上使之固化。但因干燥剂和硅酮的折光指数不同, 恐怕会发生乱反射。安放混合物时由于只是涂布和固化, 恐怕混合物表面会因凹凸不平而发生乱反射。专利

文献 2 的图 1 明确指示混合物表面上有凹凸现象。所以，专利文献 2 的有机 EL 元件是一种底部发光的有机 EL 元件。

专利文献 3 中公开了一种把干燥剂和树脂混合的吸附层形成在密封基板上的有机 EL 显示装置。把干燥剂和树脂的混合物涂布到密封基板上，用刮刀排除不均膜厚，借助自然冷却形成吸附层。但因此层中各物的折光指数不同，恐怕会发生乱反射。专利文献 3 的有机 EL 显示装置是底部发光的显示装置。

专利文献 1 特开 2002-216951 (图 1)

专利文献 2 特开 2000-277254 (图 1)

专利文献 3 特开 2001-345175 (图 1、图 2)

### 发明内容

本发明的目的在于提供一种在顶部发光的有机 EL 显示器中，不必对密封构件做干燥剂的额外加工就获得高品质、小型化的有机 EL 显示器及其制造方法。

本发明的有机 EL 显示器的要点包含：元件基板、形成在上述元件基板上的有机 EL 元件、与上述有机 EL 元件形成的元件基板面对安放的透光性密封基板、在相互面对的上述元件基板和密封基板的周边，密封上述有机 EL 元件的密封剂、以及上述密封基板上，靠近成膜在透过有机 EL 元件发光的位置上形成的透光性干燥剂层。

上述干燥剂层是碱金属或碱土金属的氧化物。因碱金属或碱土金属的氧化物透明，所以能使有机 EL 元件的光透过。

本发明有机 EL 显示器的制造方法的要点包含：元件基板和密封基板的准备步骤、上述元件基板上有机 EL 元件的形成步骤、在与上述有机 EL 元件形成的元件基板面对的密封基板上，有机 EL 元件发光透过的位置上透光性干燥剂层的形成步骤，以及使元件基板和密封基板相互面对，结果是元件基板的有机发光元件和密封基板的干燥剂层做到相互面对，把密封剂安放在元件基板和密封基板的周边区的有机 EL 元件的密封步骤。

上述干燥剂层的形成步骤包含：上述密封基板上碱金属或碱土金属层的成膜步骤、形成的碱金属或碱土金属层的氧化步骤。

上述氧化步骤包含上述碱金属或碱土金属层曝露在空气中的曝露步骤，曝露后把氧化了的碱金属或碱土金属层置于真空或惰性气体中的加热步骤。

上述密封基板上碱金属或碱土金属层的成膜步骤，借助真空蒸镀或溅镀使碱金属或碱土金属层成膜。

上述密封步骤是在上述真空或惰性气体中进行的。

### 附图说明

图1 本发明的有机EL显示器的断面图

图2 设有多个有机EL元件有机EL显示器的断面图

图3 现有技术的有机EL显示器的断面图，(a)底部发光的有机EL显示器。(b)顶部发光的有机EL显示器

图4 设有多个有机EL元件的顶部发光的有机EL显示器

### 符号说明

10、11、32a、32b、33：有机EL显示器

12、34a、34b：元件基板

14、36a、36b：有机EL元件

16、38a、38b：下部电极（阳极）

18、40a、40b：上部电极（阴极）

20、42a、42b：有机层

22：密封基板

24、24'、46a、46b：密封罩或密封基板

26：干燥剂层

28、52：阴极隔壁

44a、44b：密封罩或密封基板

48a、48b：干燥剂

50：凹区

### 具体实施方式

下面参照附图来说明本发明有机 EL 显示器及其制造方法的实施方式。本发明的有机 EL 显示器是一种顶部发光的有机 EL 显示器。

如图 1 所示, 本发明的有机 EL 显示器 10, 包含元件基板 12、形成在元件基板 12 上的有机 EL 元件 14、与元件基板 12 面对且使有机 EL 元件 14 所发的光穿透的密封基板 22、相互面对的元件基板 12 与密封基板 22 的周边区密封有机 EL 元件 14 的密封剂 24、以及设在与有机 EL 元件 14 面对位置上的透光性干燥剂层 26。

由于是顶部发光的有机 EL 显示器 10, 元件基板 12 也可以是不透光的基板, 例如元件基板 12 采用塑料或玻璃。并且, 在元件基板 12 上形成各种电路 (未图示), 在电路上又形成树脂层 (未图示), 在树脂层上形成有机 EL 元件 14。再者, 图 1 及其说明的各种电路和树脂层从略。

有机场致元件 14 的基本结构是一种有机层 20 夹在下部电极 16 和上部电极 18 中间的结构。通常在元件基板 12 上形成的下部电极 16 是阳极。上部电极 18 则采用透明或半透明的电极。有机层 20 通常由空穴注入层、空穴迁移层、发光层、电子迁移层、电子注入层等多层构成。

密封基板 22 是一种用玻璃等制成的透明基板, 有机 EL 元件 14 所发的光是从密封基板 22 侧发射。不设置干燥剂安放用的凹区。为元件基板 12 的有机 EL 元件 14 与密封基板 22 的干燥剂层 26 能够面对面而使元件基板 12 与密封基板 22 相对面对, 用密封剂 24 把元件基板 12 和密封基板 22 连接起来。能够做到有机 EL 元件对外密封。

干燥剂层 26 是一种碱金属或碱土金属的氧化物。为使光不乱反射、均匀地透过, 干燥剂层 26 的层厚要固定、质地要均匀。干燥剂层 26 是在蒸镀等真空或减压下成膜的, 不是现有技术专利文献 1~3 公开的涂布层或蘸涂层。并且, 本发明说明中的成膜, 是指在真空或减压下蒸镀等的成膜。

干燥剂层 26, 例如是 CaO (氧化钙) 或 BaO (氧化钡) 干燥剂。干燥剂层 26, 不是把干燥剂混入树脂, 而是由 CaO 或 BaO 纯物质形成的。

干燥剂层的层厚约 200nm 时,能使可见区的光以 90%以上的透光度透过。在密封基板 22 的光通过位置形成干燥剂层 26,无疑也可用作显示装置。

下面说明有机 EL 显示器 10 的制造方法。

(1) 准备元件基板 12 和密封基板 22。准备玻璃等透光性基板作为密封基板 22。

(2) 在元件基板 12 上形成有机 EL 元件 14。例如,用熟知的真空蒸镀形成有机 EL 元件 14 的各层。

(3) 在密封有机 EL 元件 14 的密封基板 22,面对有有机 EL 元件 14 的元件基板 12 面,在包含有机 EL 元件 14 发光透过的位置区域上形成透光性干燥层 26。干燥剂层 26 的形成,(A) 碱金属或碱土金属层在密封基板 22 上成膜。碱金属或碱土金属层的成膜,例如,借助真空蒸镀、溅镀等层合钙或钡金属。(B) 使碱金属或碱土金属层氧化。例如,形成 CaO 或 BaO。上述 (A) 和 (B) 两步骤反复进行也可层合成所需厚度的干燥剂层 26。

作为上述 (B) 氧化方法的一例是碱金属或碱土金属层在空气中曝露的方法。曝露在空气中氧化的同时,氧化了的碱金属或碱土金属层还吸收了空气中的水分,必须把它排除。因此,氧化了的碱金属或碱土金属层还要置于真空或惰性气体中加热。惰性气体可用氮气或氩气。

(4) 要使元件基板 12 和密封基板 22 相互面对,结果是元件基板 12 上的有机 EL 元件 14 和密封基板 22 上的干燥剂层 26 做到面对面,把密封剂 24 安放在元件基板 12 和密封基板 26 的周边区,把有机 EL 元件 14 和干燥剂层 26 密封起来。密封要在真空或惰性气体,例如氮气或氩气中进行。在惰性气体中密封,是为了防止有机 EL 元件 14 因氧和水分而劣化。在密封时氧和水分进入有机致发光显示器 10 内。

按照以上各步骤就能够制造有机 EL 显示剂 10。干燥剂层 26 是把碱金属或碱土金属借助真空蒸镀或溅镀等层合在密封基板 22 上而成膜的。所以,与专利文献 1 中记载的旋涂和蘸涂不同,形成层厚固定、质地均匀的膜层、透光时不发生乱反射。直接层合碱金属或碱土金属的氧化物虽有困难。而把成膜后的碱金属或碱土金属层氧化成干燥剂层却是轻而易举。



易举的。加之，由于不是专利文献2和3所载的树脂与干燥剂的混合层，不会因折光指数不同而发生乱反射。

元件基板12上形成多个有机EL元件14的情况也是同样的。如图2所示，各个有机EL元件14虽被阴极隔壁分隔，而在整个密封基板22上却全面形成了上述干燥剂层26。与现有技术所示图4的干燥剂48b相比，全部有机EL元件14得以无例外地受到干燥剂层26的作用。并且，所谓的画框面积 $X_1$ 比图4所示的画框面积 $X_2$ 狭小，这对有机EL显示器11的小型化也是适用的。

以上说明了本发明的实施方式，但这并不是把本发明的范围限定在上述实施方式上。另外，本发明也可在不脱离主旨的范围内根据本领域技术人员知识对上述实施方式加以改善、修正和变动。

由于干燥剂层是透光性透明层，即使干燥剂层形成在密封基板的透光位置上，本发明无疑也可用做显示装置。不必对密封基板做安放干燥剂的特别加工，干燥剂的安放是轻而易举的。因不把干燥剂设置在密封基板的周边，有机EL显示器的画框面积得以缩小，能使有机EL显示器小型化。干燥剂层是碱金属或碱土金属的氧化物构成的，但不是把碱金属或碱土金属的氧化物直接层合，而是把成膜后的碱金属或碱土金属层氧化，轻而易举地形成干燥层。由于不用干燥剂与树脂的混合物，形成一种只有干燥剂的膜层，所以在透光时不发生乱反射，可用做顶部发光的有机EL显示器。

图1

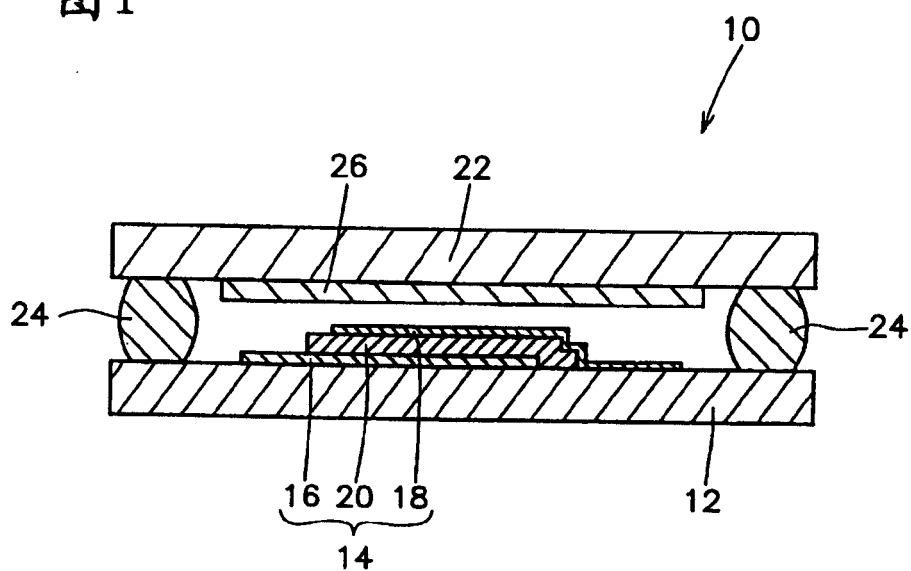


图2

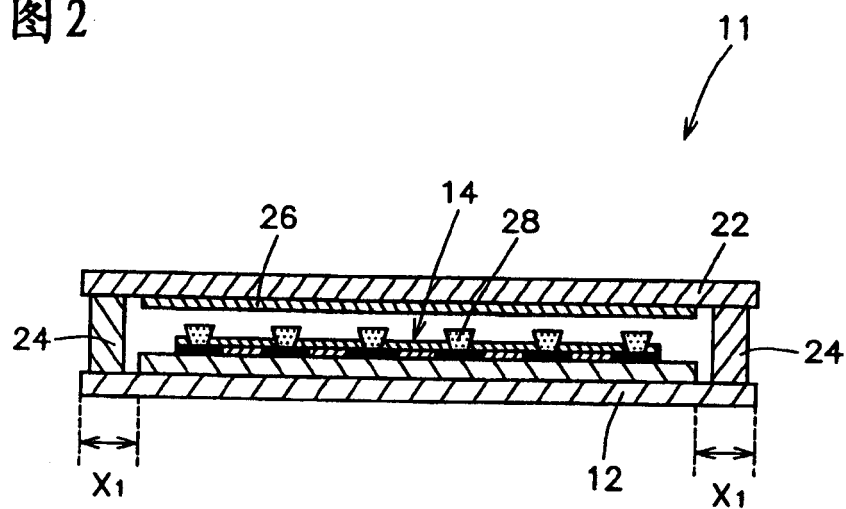


图3

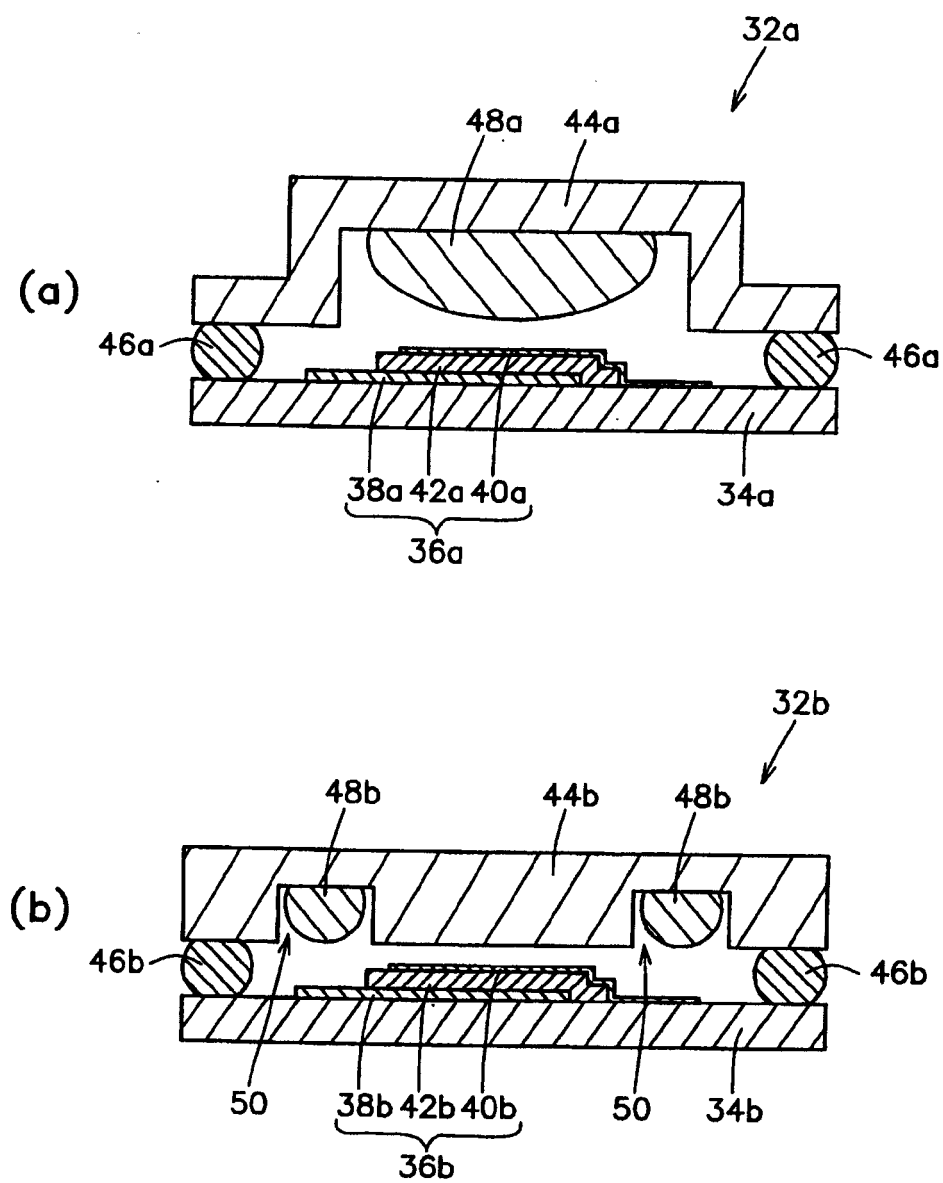
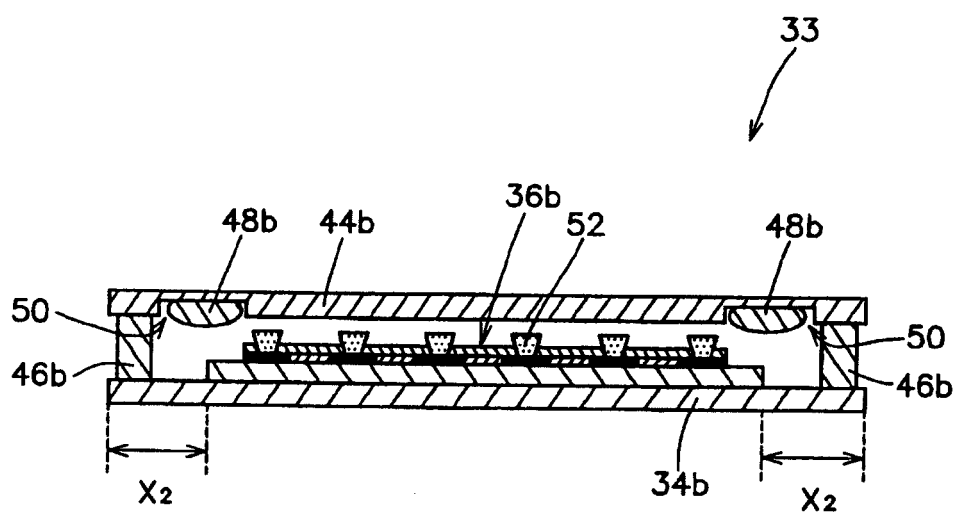


图 4



|                |                                                                              |         |            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机EL显示器及其制造方法                                                                |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN1592509A</a>                                                   | 公开(公告)日 | 2005-03-09 |
| 申请号            | CN200410064434.4                                                             | 申请日     | 2004-08-26 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 群创光电股份有限公司<br>京瓷株式会社                                                         |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 奇美电子股份有限公司<br>京都陶瓷株式会社                                                       |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 奇美电子股份有限公司<br>京都陶瓷株式会社                                                       |         |            |
| [标]发明人         | 田中淳<br>村山浩二<br>小原小百合<br>浅野元彦                                                 |         |            |
| 发明人            | 田中淳<br>村山浩二<br>小原小百合<br>浅野元彦                                                 |         |            |
| IPC分类号         | H05B33/04 G09F9/00 G09F9/30 H01J1/62 H01L51/50 H01L51/52 H05B33/10 H05B33/14 |         |            |
| CPC分类号         | H01L2251/5315 H01L51/5237 H01L51/5259                                        |         |            |
| 优先权            | 2003209068 2003-08-27 JP                                                     |         |            |
| 其他公开文献         | CN100388526C                                                                 |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                               |         |            |

#### 摘要(译)

本发明的目的在于提供一种在顶部发光的有机EL显示器中，不必对密封构件做干燥剂的额外加工就获得高品质、小型化的有机EL显示器及其制造方法。本发明的有机EL显示器10，包含元件基板12、形成在元件基板12上的有机EL元件14、与元件基板12面对且使有机EL元件14发光能够穿透的密封基板22、在相互面对的元件基板12和密封基板22的周边区使有机EL元件14封闭的密封剂24、以及设在与有机EL元件14面对位置上的透光性干燥剂层26。因透光性干燥剂层26使光均匀透过，故可用作显示装置。

