

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610168821.1

[43] 公开日 2009 年 3 月 25 日

[51] Int. Cl.

*H01L 51/50 (2006.01)*

*H01L 51/52 (2006.01)*

*H01L 27/32 (2006.01)*

*H05B 33/12 (2006.01)*

*H05B 33/04 (2006.01)*

[22] 申请日 2001.7.30

[21] 申请号 200610168821.1

分案原申请号 01802513.7

[30] 优先权

[32] 2000.8.23 [33] JP [31] 2000-252231

[71] 申请人 出光兴产株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 荣田畅 友池和浩

[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 李德山

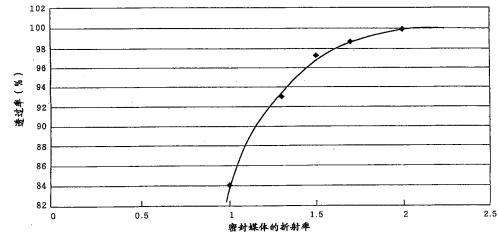
权利要求书 2 页 说明书 39 页 附图 4 页

[54] 发明名称

有机场致发光显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种有机场致发光显示装置，在支持基片上包含：由夹在下部电极和上部电极之间的有机发光媒体构成的有机场致发光元件，从下部电极一侧取出场致发光，并且在支持基片和下部电极之间，设置色变换媒体和透明性树脂层，或它们中的任何一方，而且，下部电极的折射率为  $n_5$ ，色变换媒体的折射率为  $n_6$ ，透明性树脂层的折射率为  $n_7$ ，支持基片的折射率为  $n_8$  时，满足下列关系式 (5) ~ (8) 中任何一个。即  $n_5 \geq n_6 \geq n_8$  (5)， $n_5 \geq n_7 \geq n_8$  (6)， $n_5 \geq n_6 \geq n_7 \geq n_8$  (7)， $n_5 \geq n_7 \geq n_6 \geq n_8$  (8)。当这样地构成时，能够提供取出到外部的场致发光量多的有机场致发光显示装置。



1. 一种有机场致发光显示装置，在支持基片上包含：由夹在下部电极和上部电极之间的有机发光媒体构成的有机场致发光元件、密封媒体和密封用部件，其特征在于，

从上述上部电极一侧取出场致发光，并且

上述密封媒体包含非晶质的透明无机物膜，

当上述上部电极的折射率为  $n_1$ ，上述密封媒体的折射率为  $n_2$ ，上述密封用部件的折射率为  $n_3$ ，其中  $n_1$ 、 $n_2$ 、 $n_3$  是对场致发光的峰值波长的折射率时，

下列关系式

$n_1 \geq n_2 \geq n_3$  (1) 成立。

2. 根据权利要求 1 所述的有机场致发光显示装置，其特征在于，

还具有由丙烯树脂、聚酰亚胺树脂、氟化聚酰亚胺树脂、环状聚烯、环氧树脂、或无机氧化物构成的层间绝缘膜。

3. 根据权利要求 1 所述的有机场致发光显示装置，其特征在于，上部透明无机物膜在 100℃以下成膜。

4. 根据权利要求 1~3 中任意一项所述的有机场致发光显示装置，其特征在于，

在上述密封媒体与上述密封用部件之间设置色变换媒体，并且当该色变换媒体对场致发光的峰值波长的折射率为  $n_4$  时，下列关系式  
 $n_1 \geq n_2 \geq n_4 \geq n_3$  (2) 成立。

5. 根据权利要求 1~3 中任意一项所述的有机场致发光显示装置，其特征在于，

在与上述密封用部件的设置有密封媒体的一侧相反的一侧设置色变换媒体，并且当该色变换媒体对场致发光的峰值波长的折射率为  $n_4'$  时，下列关系式

$n_1 \geq n_2 \geq n_3 \geq n_4'$  (3) 成立。

6. 根据权利要求 1~3 中任意一项所述的有机场致发光显示装置，

其特征在于，

上述折射率  $n_1$  和  $n_2$  满足下列关系式

$$n_2 \geq 0.7 \times n_1 \quad (4)$$

7. 根据权利要求 1~3 中任意一项所述的有机场致发光显示装置，其特征在于，

上述密封媒体的折射率具有 1.56 以上的值。

8. 根据权利要求 1~3 中任意一项所述的有机场致发光显示装置，其特征在于，

上述密封媒体是由透明性树脂和/或密封液构成的。

9. 根据权利要求 1~3 中任意一项所述的有机场致发光显示装置，其特征在于，

上述上部电极是以氧化铟锌为主要成分构成的。

10. 根据权利要求 1~3 中任意一项所述的有机场致发光显示装置，其特征在于，

在上述支持基片上设置用于驱动上述有机场致发光元件的薄膜晶体管。

## 有机场致发光显示装置

本申请是申请号为“01802513.7”的申请的分案申请。

### 技术领域

本发明涉及有机场致发光 (electroluminescence) 显示装置，特别是涉及能取出到外部的场致发光量多的有机场致发光显示装置。

### 背景技术

以往，因为利用场致发光的场致发光元件具有可以自己发光，视觉认识性高，而且因为完全是固体，耐冲击性优越等的特征，所以用作在各种显示装置中的发光元件令人注目。特别是，因为用有机化合物作为发光材料的有机场致发光装置能够大幅度地降低所加电压，并且容易实现薄型和小型化，能够减少电力消耗，所以正在积极地进行使它实用化的工作。

这种有机场致发光显示装置 100 已经在日本平成 10 年公开的 10-289784 号专利公报和日本平成 11 年公开的 11-185955 号专利公报中作了公布。这些装置 100 的概略如图 6 所示，设置在支持基片 121 上的下部电极 (导电体层) 122 和上部电极 (空穴注入电极) 125 之间夹着包含发光层 124 的有机化合物，构成有机场致发光元件 130，在这个有机场致发光元件 130 的上方，设置为了排除大气中水分影响的密封用部件 126，进一步在密封用部件 126 上与有机场致发光元件 130 相对的面上，设置滤色层 127。而且，在这个有机场致发光元件 130 的例子中，下部电极 122 和发光层 124 之间设置非导电体层 123。而且，滤色层 127 和上部电极 125 之间具有空隙 (例如，氮等气体) 层 131。

所以，这种有机场致发光显示装置 100 是通过在上下部电极 122，

125 之间加上所定电压，从作为透明电极的上部电极 125 一侧，分别通过空隙层 131，滤色层 127 和密封用部件 126，能够将场致发光取出到外部那样地构成的。此外，在图 6 中，用箭头表示取出场致发光的方向。

而且，在日本平成 10 年公开的 10-162958 号专利公报中，如图 7 所示地公布了在绝缘性基片（玻璃基片）210 下方，设置色变换层 201，202，保护层 203，透明电极 204，有机发光层 205 和背面电极 220，通过色变换层 201，202，从透明电极 204 一侧，将场致发光取出到外部那样地构成的有机场致发光显示装置 200。

所以，有机场致发光显示装置 200 是在上下电极 204，220 之间加上所定电压，分别通过保护层 203，色变换层 201，202 和绝缘性基片 210，能够从透明电极层 204 一侧将场致发光取出到外部那样地构成的。此外，在图 7 中，用箭头表示取出场致发光的方向。

这里，当光通过由折射率不同的构成材料组成的 2 个层 a 和 b 的界面时，界面上的反射率 R（与界面垂直的光的反射率）与 2 层的构成材料的折射率  $n_a$  和  $n_b$  的关系，由下式表示。

$$R = (n_a - n_b)^2 / (n_a + n_b)^2$$

所以，如从这个关系式可以看到的那样，2 层的构成材料的折射率  $n_a$  和  $n_b$  之差越大，界面上的反射率 R 越大，透过界面的光量下降越多。

例如，当光从氧化铟锌（IZO，折射率：2.1）射出，通过空隙层（折射率：1.0），入射到玻璃基片（折射率：1.5）时，如果各层自身的光吸收率为 0%，则入射到玻璃基片降低到从 IZO 射出的光量（100%）的 84%。

可是，如果根据在日本平成 10 年公开的 10-289784 号专利公报和日本平成 11 年公开的 11-185955 号专利公报中公布的有机场致发光显示装置，则作为构成上部电极的透明导电材料，使用折射率约为 2 的氧化铟锡（ITO）等，另一方面，因为在上部电极和密封用部件之间的空隙（氮等气体）层的折射率为 1，所以在上部电极与空隙层之间

的折射率之差和空隙层与密封用部件之间的折射率差增大。而且，因为即便对于色变换层，一般也是由折射率值比空隙层大得多的高分子材料构成的，所以空隙层与色变换媒体之间的折射率差增大。从而，可以看到在各界面上场致发光被反射，能够取出到外部的场致发光量显著地变小这样的问题。

而且，即便关于在日本平成10年公开的10-162958号专利公报中公布的有机场致发光显示装置，因为不考虑各层的折射率关系，在各界面上场致发光被反射，而且，因为场致发光必须透过的层数也增多，所以可以看到能够取出到外部的场致发光量变小这样的问题。

此外，在日本平成7年公开的7-272857号专利公报中，公布了在支持基片上形成的无机场致发光元件中，在上部电极一侧，分别设置具有比上部电极折射率(s1)小的折射率(s2)的硅油(密封剂)和具有折射率比硅油小比1大的折射率(s3)的保护层，并且从上部电极一侧取出场致发光的构成的无机场致发光元件。

可是，当用这种用于无机场致发光元件的硅油作为有机场致发光元件的密封剂时，由于该硅油使在有机场致发光元件中的有机发光媒体溶解，侵入界面层使层构造发生混乱等，恐怕会使有机场致发光元件恶化，并降低有机场致发光元件的耐久性。

而且，在这种无机场致发光元件中，发光亮度本来就很低，即便分别考虑上部电极，密封剂和保护层的折射率，实用上，既难以得到与有机场致发光元件匹敌的性能，又难以实现制造的容易性。

因此，本发明的发明者们通过考虑密封用部件和色变换媒体的折射率与透明电极等的折射率的关系，并且不用硅油等，已经找到了在有机场致发光显示装置中能够增多取出外部的场致发光光量的方法。

即，本发明的目的是提供在第1发明中，当设置密封用部件时通过该密封用部件取出场致发光也好，或者，在第2发明中，当设置色变换媒体时通过该色变换媒体取出场致发光也好，进而，在第3发明中，当在支持基片的外侧设置色变换媒体时通过该色变换媒体取出场致发光也好，都能够有效地抑制各界面的反射，取出外部的场致发光

量很多的有机场致发光显示装置。

### 发明内容

为了实现上述目的，根据本发明的有机场致发光显示装置，在支持基片上包含：由夹在下部电极和上部电极之间的有机发光媒体构成的有机场致发光元件、密封媒体和密封用部件，其特征在于，从上述上部电极一侧取出场致发光，并且上述密封媒体包含非晶质的透明无机物膜，当上述上部电极的折射率为  $n_1$ ，上述密封媒体的折射率为  $n_2$ ，上述密封用部件的折射率为  $n_3$ ，其中  $n_1$ 、 $n_2$ 、 $n_3$  是对场致发光的峰值波长的折射率时，下列关系式  $n_1 \geq n_2 \geq n_3$  (1) 成立。

另外，根据本发明的有机场致发光显示装置，在支持基片上包含：由夹在下部电极和上部电极之间的有机发光媒体构成的有机场致发光元件，其特征在于，从上述下部电极一侧取出场致发光，并且在上述支持基片和下部电极之间设置透明性树脂层，而且，当上述下部电极的折射率为  $n_5$ ，上述透明性树脂层的折射率为  $n_7$ ，上述支持基片的折射率为  $n_8$ ，其中  $n_5$ 、 $n_7$ 、 $n_8$  是对场致发光的峰值波长的折射率时，下列关系式  $n_5 \geq n_7 \geq n_8$  (6) 成立，上述透明性树脂层的折射率  $n_7$  是  $1.58 \sim 2.0$ 。

另外，根据本发明的有机场致发光显示装置，在支持基片上包含：由夹在下部电极和上部电极之间的有机发光媒体构成的有机场致发光元件，从上述下部电极一侧取出场致发光，并且在上述支持基片与下部电极之间按照支持基片、色变换媒体、透明性树脂层、下部电极的顺序设置色变换媒体和透明性树脂层，并且，当上述下部电极的折射率为  $n_5$ ，上述色变换媒体的折射率为  $n_6$ ，上述透明性树脂层的折射率为  $n_7$ ，上述支持基片的折射率为  $n_8$ ，其中， $n_5$ 、 $n_7$  是对场致发光的峰值波长的折射率， $n_8$  是对变换光的峰值波长的折射率时，下列关系式  $n_5 \geq n_7 \geq n_6 \geq n_8$  (8) 成立，上述透明性树脂层的折射率  $n_7$  是  $1.58 \sim 2.0$ 。

另外，根据本发明的有机场致发光显示装置，在支持基片上包含：

由夹在下部电极和上部电极之间的有机发光媒体构成的有机场致发光元件，在上述下部电极与上述支持基片之间设置透明性树脂层，并且，从上述下部电极一侧取出场致发光，并且在与上述支持基片的设置有下部电极的一侧相反的一侧设置色变换媒体，并且当上述下部电极的折射率为  $n_5$ ，上述透明性树脂层的折射率为  $n_7$ 、上述支持基片的折射率为  $n_8$ 、上述色变换媒体的折射率为  $n_9$ ，其中  $n_5$ 、 $n_7$ 、 $n_8$ 、 $n_9$  是对场致发光的峰值波长的折射率时，下列关系式  $n_5 \geq n_7 \geq n_8 \geq n_9$  (10) 成立，上述透明性树脂层的折射率  $n_7$  是  $1.58 \sim 2.0$ 。

如果根据本发明（第1发明），则能够提供在包含由在支持基片上，夹在下部电极和上部电极之间的有机发光媒体构成的有机场致发光元件，密封媒体和密封用部件的有机场致发光显示装置中，从上部电极一侧取出场致发光，并且当上部电极的折射率为  $n_1$ ，密封媒体的折射率为  $n_2$ ，密封用部件的折射率为  $n_3$  时，满足下列关系式（1）的有机场致发光显示装置（称为第1有机场致发光显示装置）。

此外，至少对于场致发光或变换光的峰值波长，最好能够满足下面记载的折射率关系式。

$$n_1 \geq n_2 \geq n_3 \quad (1)$$

即，通过这样地构成，即便当设置密封用部件时通过该密封用部件将场致发光取出外部时，也能够提供抑制各界面的反射，场致发光量很多的有机场致发光显示装置。

而且，当构成第1有机场致发光显示装置，在密封媒体与密封用部件之间设置滤色片和/或荧光媒体，即色变换媒体（称为第1色变换媒体），并且该第1色变换媒体的折射率为  $n_4$  时，最好满足下列关系式（2）。

$$n_1 \geq n_2 \geq n_4 \geq n_3 \quad (2)$$

通过这样地构成，在设置密封用部件和设置第1色变换媒体进行图象显示的情形中，也能够提供抑制各界面的反射，场致发光量很多的有机场致发光显示装置。

而且，当构成第1有机场致发光显示装置，与在密封用部件上设

置密封媒体一侧相反的一侧上，设置色变换媒体（称为第2色变换媒体），并且该第2色变换媒体的折射率为n4'时，最好满足下列关系式（3）。

$$n1 \geq n2 \geq n3 \geq n4' \quad (3)$$

通过这样地构成，在设置密封用部件和设置第2色变换媒体进行图象显示的情形中，也能够提供抑制各界面的反射，场致发光量很多的有机场致发光显示装置。而且，因为第2色变换媒体不与密封媒体直接接触，所以不用担心由密封媒体引起恶化，进而，能够防止发生由第2色变换媒体表面的凹凸不平引起的断线等。

而且，当构成第1有机场致发光显示装置时，上部电极的折射率n1和密封媒体的折射率n2最好满足下列关系式（4）。

$$n2 \geq 0.7 \times n1 \quad (4)$$

通过这样地构成，因为上部电极的折射率n1和密封媒体的折射率n2具有更加接近的值，所以能够提供场致发光量很多的有机场致发光显示装置。

而且，当构成第1有机场致发光显示装置时，最好使密封媒体的折射率具有1.56以上的值。

通过采取这样的构成，减少了由于密封媒体引起有机场致发光显示装置恶化的担心，而且能够使上部电极和密封用部件的选择范围加宽。而且，作为折射率不到1.56的密封液，典型地有硅油，但是当使用这种硅油时，存在这种密封液会使有机发光媒体恶化，并降低它的耐久性的担心。

而且，当构成第1有机场致发光显示装置时，最好，密封媒体由透明性树脂和/或密封液构成。

通过这样地构成，因为是在气泡卷入等的影响很小的状态中处理密封媒体，所以能够防止由光散射引起的显示缺陷。

而且，当构成第1有机场致发光显示装置时，最好，密封媒体包含透明无机物。

通过这样地构成，因为透明无机物不包含水分，氧，低分子单体

成分，此外该成分的阻断效果高，所以不会妨碍有机场致发光的发光，难以引起有机场致发光元件的氧化恶化，能够提高有机场致发光显示装置的可靠性。

这里，作为包含的透明无机物，既可以是透明的无机膜，也可以分散在以前的透明树脂或密封液中。

而且，当构成第1有机场致发光显示装置时，最好，上部电极以氧化铟锌为主要成分进行构成。

因为氧化铟锌的折射率为2.1左右是比较高的，所以通过用氧化铟锌作上部电极，能够满足上述式(1)和(2)的关系。

而且，如果根据本发明的有机场致发光显示装置中的别的样态(第2发明)，则在包含由支持基片上夹在下部电极和上部电极之间的有机发光媒体构成的有机场致发光元件的有机场致发光显示装置中，从下部电极一侧取出场致发光，并且在支持基片和下部电极之间，设置色变换媒体(称为第3色变换媒体)和透明性树脂层，或它们中的任何一个，而且，下部电极的折射率为n5，色变换媒体的折射率为n6，透明性树脂层的折射率为n7，支持基片的折射率为n8时，能够提供满足下列关系式(5)~(8)中任何一个的有机场致发光显示装置(称为第2有机场致发光显示装置)。

$$n5 \geq n6 \geq n8 \quad (5)$$

$$n5 \geq n7 \geq n8 \quad (6)$$

$$n5 \geq n6 \geq n7 \geq n8 \quad (7)$$

$$n5 \geq n7 \geq n6 \geq n8 \quad (8)$$

通过这样地构成，即便当设置第3色变换媒体和透明性树脂层从下部电极取出场致发光时，也能够提供抑制各界面的反射，场致发光量大的有机场致发光显示装置。

此外，第3色变换媒体既可以是由滤色片和荧光媒体中的任何一方构成的单层构造，或者也可以是多次层积两者得到的多层构造。

这里，当色变换媒体由多层构造构成时，例如，关于上述关系式(5)如下定义色变换媒体的折射率n6。

即，使第3色变换媒体具有m层构造，并且各层折射率从下部电极一侧开始分别为n6(1), n6(2)…n6(m)时，通过满足下述关系式(5)', 定义满足上述关系式(5)。

$$n5 \geq n6(1) \geq n6(2) \geq \dots \geq n6(m) \geq n8(5)'$$

所以，例如，第3色变换媒体具有2层构造，并且各层折射率从下部电极一侧开始分别为n6(1), n6(2)时，通过满足下述关系式(5)''，定义满足上述关系式(5)。

$$n5 \geq n6(1) \geq n6(2) \geq n8 \quad (5)''$$

而且，上述定义也同样能够适用于上述关系式(7)和(8)，进而，也同样能够适用于构成有机场致发光显示装置的其它层的折射率。

而且，如果根据有机场致发光显示装置中的别的样态(第3发明)，则在包含由在支持基片上，夹在下部电极和上部电极之间的有机发光媒体构成的有机场致发光元件的有机场致发光显示装置中，从下部电极一侧取出场致发光，并且在与在支持基片上设置下部电极一侧相反的一侧上，设置色变换媒体(称为第4色变换媒体)，而且，下部电极的折射率为n5，支持基片的折射率为n8，第4色变换媒体的折射率为n9时，能够提供满足下列关系式(9)的有机场致发光显示装置(称为第3有机场致发光显示装置)。

$$n5 \geq n8 \geq n9 \quad (9)$$

通过这样地构成，即便当通过第4色变换媒体从下部电极取出场致发光时，也能够提供抑制各界面的反射，场致发光量大的有机场致发光显示装置。

而且，当构成第3有机场致发光显示装置时，在下部电极与支持基片之间设置透明性树脂层，并且该透明性树脂的的折射率为n7时，最好满足下列关系式(10)。

$$n5 \geq n7 \geq n8 \geq n9 \quad (10)$$

通过这样地构成，即便当设置第4色变换媒体和透明性树脂层，从下部电极取出场致发光时，也能够提供抑制各界面的反射，场致发

光量大的有机场致发光显示装置。

而且，当构成第3有机场致发光显示装置时，折射率n5与n6或n7最好满足下列关系式(11)或(12)。

$$n6 \geq 0.7 \times n5 \quad (11)$$

$$n7 \geq 0.7 \times n5 \quad (12)$$

通过这样地构成，因为下部电极的折射率n5与第3色变换媒体的折射率n6或透明性树脂层的折射率n7具有更加接近的值，所以能够提供场致发光量更多的有机场致发光显示装置。

而且，当构成第1~第3有机场致发光显示装置时，最好在支持基片上设置用于驱动有机场致发光元件的薄膜晶体管(以下，简略地记为TFT)。

通过这样地构成，能够使驱动电压大幅度地低电压化，提高发光效率，而且能够降低电力消耗。

### 附图说明

图1是表示密封媒体的折射率和透过率之间关系的图。

图2是第1实施形态中的有机场致发光显示装置的截面图。

图3是第2实施形态中的有机场致发光显示装置的截面图。

图4是有源驱动型有机场致发光显示装置的一个例子中的电路图。

图5是根据图4所示的电路图的有源驱动型有机场致发光显示装置的平面方向透视图。

图6是已有的有机场致发光显示装置的截面图(其一)。

图7是已有的有机场致发光显示装置的截面图(其二)。

### 具体实施方式

下面，我们参照附图具体说明本发明的实施形态。此外，参照的附图只是能够理解本发明那样概略地表示各构成成分的大小，形状和配置关系。所以，本发明并不只限定于图示的例子。而且，在附图中，

存在省略表示截面阴影线的情形。

### [第 1 实施形态]

第 1 实施形态中的有机场致发光显示装置能够，如图 2 所示，具体地举出在支持基片(简单地称为基片)10 上设置埋设在电绝缘膜(包含栅极绝缘膜)12 中的 TFT14，层间绝缘膜(平坦化膜)13，有机场致发光元件 26，和用于与这些 TFT14 和有机场致发光元件 26 电连接的接触孔(电连接部件)48，并且进一步备有密封媒体 16，色变换媒体 60 和密封用部件 58 的有源矩阵型有机场致发光显示装置 62。

因此，它是当在有机场致发光元件 26 中的上部电极 20 的折射率为  $n_1$ ，密封媒体 16 的折射率为  $n_2$ ，密封用部件 58 的折射率为  $n_3$  时，满足下列关系式(1)的有源矩阵型有机场致发光显示装置 62。

$$n_1 \geq n_2 \geq n_3 \quad (1)$$

下面，在第 1 实施形态中，一面适当地参照图 2 等，一面说明它的构成要素等。

#### 1. 折射率

##### (1) 关系式(1)

在第 1 实施形态中的有机场致发光显示装置中，如上所述各层折射率必须至少满足关系式(1)。

即，这样通过满足关系式(1)，能够降低在各层间界面上的场致发光的反射率，因此，能够提供发光量多的有机场致发光显示装置。

例如，当光从由氧化铟锌(IZO，折射率：2.1)构成的上部电极射出，通过密封媒体(折射率：1.7)，入射到密封用部件(折射率：1.5)时，如果各层自身的光吸收率为 0%，则入射到密封用部件的光量达到从上部电极射出的光量(100%)的 98.6% 那样的高值。即，可以认为在各界面上几乎没有光的反射。

此外，当模型地设想在图 2 那样地构成的有机场致发光元件中，光从上部电极(IZO，折射率：2.1)一侧射出到外部，通过密封媒体，光入射到密封用部件(折射率：1.5)时，密封媒体的折射率与入射到

密封用部件光量的关系能够如图 1 所示。即，图 1 取横轴为密封媒体的折射率值，取纵轴为密封媒体中的透过率（%）即入射到密封用部件的光量的比例进行表示。例如，如果某个透过率为 100（%），则从有机场致发光元件取出到外部的场致发光光，被密封媒体吸收而不被反射，意味着全部入射到密封用部件内。

如从这个图 1 可以看到的那样，存在着当满足关系式（1）时，密封媒体的折射率越接近上部电极的折射率值，入射到密封媒体的光量的比例越大的倾向。

因此，在这个例子中，通过满足关系式（1），在密封媒体中，能够得到 97% 以上的高透过率。

这里，折射率的定义是以真空为 1 的相对折射率。如果上部电极，密封媒体和密封用部件各层的界面混合不明确，则混合层的折射率由平均折射率定义。但是，例如即便存在混合层，最好从上部电极向密封用部件，使平均折射率顺次地减小。

### （2）关系式（2）

如图 2 所示，在第 1 实施形态中的有机场致发光显示装置 62 中，当在密封媒体 16 和密封用部件 58 之间设置第 1 色变换媒体 60，并且该第 1 色变换媒体 60 的折射率为  $n_4$  时，最好既满足上述关系式（1），又满足下述关系式（2）。

$$n_1 \geq n_2 \geq n_4 \geq n_3 \quad (2)$$

这样地构成时，例如，当光从由氧化铟锌（IZO，折射率：2.1）构成的上部电极射出，通过密封媒体（折射率：1.6）和第 1 色变换媒体 60（折射率：1.55），入射到密封用部件（折射率：1.5）时，如果各层自身的光吸收率为 0%，则入射到密封用部件的光量达到从上部电极射出的光量（100%）的 98% 那样的高值。

### （3）关系式（3）

而且，在第 1 实施形态的有机场致发光显示装置中，在密封用部件上的密封媒体的相反一侧，即与空气接触一侧上设置第 2 色变换媒体，并且该第 2 色变换媒体的折射率为  $n_4'$  时，最好既满足上述关系

式(1)，又满足下述关系式(3)。

$$n_1 \geq n_2 \geq n_3 \geq n_4' \quad (3)$$

这样地构成时，例如，当光从由氧化铟锌(IZO，折射率：2.1)构成的上部电极射出，通过密封媒体(折射率：1.7)和密封用部件(折射率：1.55)，入射到第2色变换媒体(折射率：1.5)时，如果各层自身的光吸收率为0%，则入射到第2色变换媒体的光量达到从上部电极射出的光量(100%)的99%那样的高值。

#### (4) 关系式(4)

而且，在第1实施形态的有机发光显示装置中，最好，上部电极的折射率n<sub>1</sub>和密封媒体的折射率n<sub>2</sub>，既满足上述关系式(1)，又满足下述关系式(4)。

$$n_2 \geq 0.7 \times n_1 \quad (4)$$

这样地构成时，例如，当光从由氧化铟锌(IZO，折射率：2.1)构成的上部电极射出，通过密封媒体(折射率：1.55)，入射到密封用部件(折射率：1.5)时，如果各层自身的光吸收率为0%，则入射到密封用部件的光量达到从上部电极射出的光量(100%)的98%那样的高值。

## 2. 基片

### (1) 种类

有机发光显示装置中的基片(称为支持基片)，是用于支持有机发光元件和TFT等的部件，因此，最好具有卓越的机械强度和尺寸稳定性。

作为这种基片，可以举出由无机材料构成的基片，例如，玻璃片，金属片，陶瓷片等，但是作为理想的无机材料，能够举出玻璃材料，氧化硅，氧化Al，氧化钛，氧化钇，氧化镥，氧化锌，氧化镁，氧化钙，氧化锶，氧化钡，氧化铅，氧化钠，氧化锆，氧化锂，氧化硼，氮化硅，碱石灰玻璃，含有钡·锶的玻璃，铅玻璃，Al硅酸玻璃，硼硅酸玻璃，钡硼硅酸玻璃等。

而且，作为构成基片的理想的有机材料，能够举出聚碳酸酯树脂，丙烯树脂，氯乙烯树脂，聚乙烯对苯二酸酯树脂，聚酰亚胺树脂，聚酯树脂，环氧树脂，苯酚树脂，硅树脂，氟树脂，聚乙烯醇系树脂，聚乙烯吡咯烷酮树脂，聚胺基甲酸酯树脂，cyanate resin，三聚氰胺树脂，马来树脂，乙酸乙烯树脂，聚醛树脂，纤维素树脂等。

### (2) 表面处理等

而且，对于由这些材料构成的基片，为了避免水分侵入有机发光显示装置，最好进一步形成无机膜，并涂布氟树脂，实施防湿处理和疏水性处理。

特别是当用聚合物等有机材料时这种处理是有效果的。

而且，为了避免水分侵入有机发光媒体，最好使基片中的含水率和气体透过系数小。具体地说，最好分别使支持基片的含水率为0.0001重量%以下的值，和使气体透过系数为 $1 \times 10^{-13} \text{cc} \cdot \text{cm}/\text{cm}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{cmHg}$ 以下的值。

此外，在第1实施形态中，为了从上部电极取出场致发光，基片本身不需要具有透明性，但是在通过基片取出场致发光的情形中（也包含用作密封用部件的情形），例如，最好，在上述基片材料中也使用特别是在波长400~700nm的范围内光透过率在70%以上的材料。

### (3) 折射率

而且，最好使基片折射率为在1.4~1.8的范围内的值。其理由是因为是这种范围内的值，使可以使用的基片构成材料的选择范围变宽。

而且，这是因为通过使基片折射率为在这种范围内的值，上部电极的折射率和下部电极的折射率之间的关系能够满足上述关系式。

进而，这是因为如果是这样的基片，则当通过基片将场致发光取出到外部时，也能够抑制基片表面上的反射。

此外，为了参考起见，将理想的基片折射率表示为下列那样的值。

异丁烯酸甲酯树脂:1.49

氧化硅 ( $\text{SiO}_2$ ):1.54

氧化硼 ( $\text{B}_2\text{O}_3$ ):1.77

玻璃:1.49~1.50

四氟代乙烯树脂:1.49

### 3. 有机场致发光元件

#### (1) 有机发光媒体

有机发光媒体能够定义为包含通过使电子与空穴再结合，可以进行场致发光的有机发光层的媒体。这种有机发光媒体，例如，能够在阳极上层积下列各层构成。

(1) 有机发光层

(2) 正孔注入层/有机发光层

(3) 有机发光层/电子注入层

(4) 正孔注入层/有机发光层/电子注入层

(5) 有机半导体层/有机发光层

(6) 有机半导体层/电子壁垒层/有机发光层

(7) 正孔注入层/有机发光层/粘附改善层

这些层中，(4)的构成因为能够得到更高的发光亮度，耐久性也卓越，所以通常都喜欢用它。

#### (1) 构成材料

作为有机发光层中的发光材料，例如，可以举出 p-对联四苯电介质，p-双苯基电介质，苯咪唑系化合物，苯并 咪唑系化合物，苯并 二唑系化合物， 二唑系化合物，苯乙烯基苯化合物，联苯乙烯吡嗪电介质，丁二烯系化合物，萘二甲酰亚胺化合物，紫苏烯电介质，醛连氮电介质，ビラジリン电介质，环戊二烯电介质，吡咯并吡咯甲酰基电介质，苯乙烯基胺电介质，香豆素系化合物，芳香族二甲苯茶碱系化合物，将 8-喹啉酚电介质作为配位基的金属配位化合物，聚苯系化合物等单独 1 种或 2 种以上组合。

而且，在这些有机发光材料中，更好的是用作为芳香族二甲苯茶碱系化合物的，4，4'-双（2，2-二-1-丁基苯基乙烯基）双苯基（简略地记作 DTBPBBI），4，4'-双（2，2-二苯基乙烯基）双苯基（简略地记作 DPVBi），和它们的电介质。

进而，也可以用具有联苯乙烯丙炔骨架等的有机发光材料作为宿主材料，并且在该宿主材料中，也适合于共用作为掺杂剂的从蓝色到红色的强荧光色素，例如香豆素系材料，或将与宿主相同的荧光色素作为掺杂剂的材料。更具体地说，最好用上述的 DPVBi 等作为材料，用 N，N-二苯胺苯（简略地记作 DPAVB）等作为掺杂剂。

而且，除了上述那样的低分子材料（平均分子量不到 10000）外，也可以用高分子材料（平均分子量 10000 以上）。

具体地说，可以举出聚亚芳香基乙烯撑和它的电介质（PPV），聚芴和它的电介质（PPV），含有芴的工聚物等。

## （2）厚度

而且，对有机发光媒体的厚度没有特别的限制，但是例如最好使厚度为 5nm~5μm 范围内的值。

其理由是因为当有机发光媒体的厚度不到 5nm 时，使发光亮度和耐久性降低，另一方面当有机发光媒体的厚度超过 5μm 时，使所加电压值提高。

所以，更好的是使有机发光媒体的厚度为 10nm~3μm 范围内的值，特别好的是为 20nm~1μm 范围内的值。

## （2）电极

下面，我们说明作为电极的阳极层和阴极层。但是，与有机场致发光元件的构成相对应，这些阳极层和阴极层成为上部电极和下部电极，或相反地成为下部电极和上部电极。

### （1）阳极层

阳极层最好用功函数大的（例如，4.0eV 以上）金属，合金，电导性化合物或它们的混合物。具体地说，最好单独地使用氧化铟锡

(ITO), 氧化铟锌 (IZO), 钨化铜 (CuIn), 氧化锡 (SnO<sub>2</sub>), 氧化锌 (ZnO), 金, 白金, 钯等的电极材料, 或将这些电极材料 2 种以上组合起来使用。

通过使用这些电极材料, 用真空蒸涂法, 溅射法, 离子镀敷法, 电子束蒸涂法, CVD 法 (Chemical Vapor Deposition (化学蒸汽涂敷)), MOCVD 法 (Metal Oxide Chemical Vapor Deposition (金属氧化物化学蒸汽涂敷)), 和可以用等离子体 CVD 法等在干燥状态中成膜的方法, 能够形成具有均匀厚度的阳极层。

此外, 当从阳极层一侧取出场致发光时, 必须使该阳极层是透明电极, 另一方面, 当不取出场致发光时, 就没有必要成为透明电极。所以, 当使阳极层是透明电极时, 最好使用 ITO, IZO, CuIn, SnO<sub>2</sub>, ZnO 等的透明导电性材料, 使场致发光的透过率为 70% 以上的值。

而且, 对阳极层的膜厚没有特别的限制, 但是例如最好使厚度为 10~1,000 nm 范围内的值, 更好的是为 10~200 nm 范围内的值。

其理由是因为通过使阳极层的厚度为这个范围内的值, 在与由 IZO 构成的电连接部件之间, 不仅能够得到良好的电连接可靠性, 而且由于这样的膜厚, 例如能够得到 70% 以上的场致发光的透过率。

而且, 这里当从阳极层一侧取出场致发光时, 最好使阳极层的折射率为 1.6~2.2 范围内的值。其理由是通过使折射率为这种范围内的值, 能够容易地满足上述折射率关系式 (1) 等, 而且, 使可以使用的阳极材料的选择范围变宽。

所以, 更好的是使阳极层的折射率为 1.7~2.1 范围内的值。

此外, 为了容易调整折射率的关系, 上述阳极层的构成材料中, 更好是用氧化铟锌 (折射率:2.1)。

## (2) 阴极层

最好用功函数小的 (例如, 不到 4.0eV) 金属, 合金, 电导性化合物, 它们的混合物或含有物。

具体地说, 最好单独地使用钠, 钠-钾合金, 铷, 镁, 锂, 锂-银合金, Al, 氧化 Al, Al-锂合金, 钨, 稀土类金属, 这些金属与有机

发光媒体材料的混合物，和这些金属与电子注入层材料的混合物等构成的电极材料，或将这些电极材料2种以上组合起来使用。

而且，对于阴极层的膜厚，也与阳极层相同，没有特别的限制，但是具体地说，最好使阴极层的膜厚为10~1,000 nm范围内的值，更好的是为10~200 nm范围内的值。

其理由是因为通过使阴极层的膜厚为这种范围内的值，在与由IZO构成的电连接部件之间，不仅能够得到良好的电连接可靠性，而且由于这样的膜厚，例如能够得到10%以上的场致发光的透过率，更好的是能够得到70%以上的场致发光的透过率。

此外，当从阴极层一侧取出光时，与阳极层的情形相同，最好使阴极层的折射率为1.6~2.2范围内的值。

### (3) 层间绝缘层

本发明的有机场致发光显示装置中的层间绝缘膜，存在于有机场致发光元件和TFT的近旁或周围，它的目的主要是用于使荧光媒体或滤色片的凹凸平坦化，用作形成有机场致发光元件的下部电极时的经过平坦化的基底。而且，层间绝缘膜的目的是用于形成高精细的配线材料的电绝缘，有机场致发光元件的下部电极和上部电极之间的电绝缘（防止短路），TFT的电绝缘和机械保护，进而，TFT与有机场致发光元件之间的电绝缘等。

所以，层间绝缘膜，必要时，也可以叫作平坦化膜，电绝缘膜，隔离壁，隔片等名称，在本发明中，也包含上述任何一种情形。

#### (1) 构成材料

作为用作层间绝缘膜的构成材料，通常能够举出丙烯树脂，聚碳酸酯树脂，聚酰亚胺树脂，氟化聚酰亚胺树脂，苯并鸟粪胺树脂，三聚氟胺树脂，环状聚烯烃，酚醛树脂，ポリケイ皮酸ビニル，环化橡胶，聚录乙烯树脂，聚苯乙烯树脂，苯酚树脂，醇酸树脂，环氧树脂，聚胺酯树脂，聚酯树脂，马来酸树脂，聚酰胺树脂等。

而且，当由无机氧化物构成层间绝缘膜时，作为理想的无机氧化

物，能够举出氧化硅（ $\text{SiO}_2$  或  $\text{SiO}_x$ ），氧化  $\text{Al}$ （ $\text{Al}_2\text{O}_3$  或  $\text{AlO}_x$ ），氧化钛（ $\text{TiO}_2$ ），氧化钇（ $\text{Y}_2\text{O}_3$  或  $\text{YO}_x$ ），氧化锗（ $\text{GeO}_2$  或  $\text{GeO}_x$ ），氧化锌（ $\text{ZnO}$ ），氧化镁（ $\text{MgO}$  或  $\text{MgO}_x$ ），氧化钙（ $\text{CaO}$ ），氧化硼（ $\text{B}_2\text{O}_3$ ），氧化锶（ $\text{SrO}$ ），氧化钡（ $\text{BaO}$ ），氧化铅（ $\text{PbO}$ ），氧化锆（ $\text{ZrO}_2$ ），氧化钠（ $\text{Na}_2\text{O}$ ），氧化锂（ $\text{Li}_2\text{O}$ ），氧化钾（ $\text{K}_2\text{O}$ ）等。此外，表示无机氧化物的构造式中的  $x$  与用途相对应地变更为 1~3 范围内的值。

而且，当特别要求耐热性时，在这些层间绝缘膜的构成材料中，最好使用丙烯树脂，聚酰亚胺树脂，氟化聚酰亚胺树脂，环状聚烯，环氧树脂，无机氧化物。

此外，这些层间绝缘膜最好通过导入感光性基用光刻法加工成所要的图案，或用印刷法形成所要的图案。

## (2) 层间绝缘膜的厚度等

层间绝缘膜的厚度也与显示的精细度，与有机场致发光元件组合的荧光媒体或滤色片的凹凸程度有关，但是最好取  $10\text{nm} \sim 1\text{mm}$  范围内的值。

其理由是因为通过这样地构成，能够充分地使荧光媒体或滤色片的凹凸平坦化，并且能够降低高精细显示的视角相关性。

所以，更好的是使层间绝缘膜的厚度取  $100\text{nm} \sim 100\mu\text{m}$  范围内的值，特别好的是取  $100\text{nm} \sim 10\mu\text{m}$  范围内的值。

## 4. 密封用部件

### (1) 密封用部件的构成

为了防止水分侵入有机发光媒体 24 的内部，最好至少使图 2 所示的密封用部件 58 覆盖有机场致发光显示装置 62 的发光区域那样地设计密封用部件。

作为这种密封用部件，能够用与支持基片同类的材料。特别是，能够用对水分和氧具有高阻断效果的玻璃片。而且，对于密封用部件的形态，也没有特别的限制，例如，可以做成片状和封帽状。而且，

例如，做成片状时，它的厚度最好取在 0.01~5mm 范围内的值。

进而，既可以在支持基片的一部分上设置沟槽等，将密封用部件压入沟槽中进行固定，或者，也可以用光硬化型粘合剂等，将密封用部件固定在支持基片的一部分上。

## (2)密封媒体

而且，最好在密封用部件与有机场致发光显示装置之间配置密封媒体。作为这种密封媒体，可以举出透明性树脂和密封液，透明无机物等。

这里，密封媒体的折射率最好取 1.5 以上的值。其理由是因为密封媒体为了与透明电极（折射率 1.6~2.1 左右）连接，通过取密封媒体的折射率 1.5 以上的值，能够接近透明电极的折射率值，因此，能够抑制这些界面上的光反射。

而且，为了能够更好地抑制透明电极和密封媒体的界面上的光反射，并且对密封媒体的构成材料的种类没有过分限制，更好的是密封媒体的折射率取 1.56 以上的值，特别好的是取 1.58~2.0 范围内的值。

而且，最好将含有芳香族环的化合物，含有芴骨架的化合物，含有溴的化合物，或含有硫的化合物作为主要成分用于构成密封媒体的透明性树脂和密封液中，或者作为折射率调整剂添加在构成密封媒体的透明性树脂和密封液中。这是因为这种化合物的折射率的值比较高，必要时可以灵活地进行密封媒体的折射率调整。

进而，当密封媒体为透明树脂时，最好用紫外线硬化型树脂，可见光硬化型树脂，热硬化型树脂或用它们的粘合剂，具体地说，可以举出ラツタストラツク LCR0278 和 0242D（它们都是由东亚合成股份公司制造的），TB3102（环氧树脂系：由 股份公司制造），ベネフイツク VL（丙烯系：由阿泰鲁股份公司制造）等市场出售品。

作为构成更理想的密封媒体的透明树脂，可以举出下列那样的化合物。

聚苯甲基丙烯酸酯（折射率：1.57）

聚对苯二甲酸乙二醇酯（折射率：1.58）

聚-0-录苯乙烯（折射率：1.61）

聚-0-蔡基甲基丙烯酸酯（折射率：1.61）

聚乙烯基蔡（折射率：1.68）

聚乙烯基咔唑（折射率：1.68）

含有勿骨架的聚酯（折射率：1.61~1.64）

进而，在构成密封媒体的透明性树脂和密封液中，也可以添加烷氧基钛，例如，二甲氧基钛和二乙氧基钛等。

这样，通过添加烷氧基钛能够进一步提高透明性树脂和密封液的折射率。

而且，最好用包含透明无机物的物质作为密封媒体。作为透明无机物，可以举出  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{SiO}_x$ ,  $\text{SiO}_x\text{N}_y$ ,  $\text{Si}_3\text{N}_4$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{AlO}_x\text{N}_y$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{TiO}_x$  等。

当制作透明无机物膜时，为了不使有机场致发光元件恶化，最好在低温（100°C以下），以较低的成膜速度进行成膜，具体地说，最好用溅射，蒸涂，CVD等方法。

这些透明无机物膜是非晶质的（无定形的），但是因为对水分，氧，低分子单体等的阻断效果高，能够控制有机场致发光元件的恶化，所以是令人满意的。

当制作透明无机物的分散层时，可以将透明无机物粒子分散在上述透明树脂，密封液中调制成液体，用旋转涂敷，滚动涂敷，浇铸等使该液体成膜，液状地封入与密封部件之间的空间。

以上的密封媒体也可以用不同种类的层构成多个层。

而且，可以用多个层构成密封媒体，但是在各个折射率不确定的情形中，也可以将多层的平均折射率定义为密封媒体的折射率。但是，这时，最好使上部电极（n1），密封媒体（n2），密封用部件（n3）的折射率的序列为  $n1 \geq n2 \geq n3$ 。

## 5. 薄膜晶体管（TFT）

### (1)构成

在本发明的有机场致发光显示装置的一个实施形态中，如图 2 所示，在基片 10 上，具有多个 TFT14，由这些 TFT14 对应地驱动的多个有机场致发光元件 26。

而且，如图 2 所示，在 TFT14 与有机场致发光元件 26 的下部电极 22 之间，配设经过平坦化的层间绝缘膜 13，并且通过设置在层间绝缘膜 13 上的接触孔 48 将 TFT14 的漏极 47 与有机场致发光元件 26 的下部电极 22 电连接起来。

这种有机场致发光显示装置的一个例子中的电路图如图 4 所示，但是这个电路图表示在基片上分别形成栅极线（扫描电极线）和源极线（信号电极线），成为 XY 矩阵状。而且，每 1 个象素的 2 个 TFT55, 56，和用于使第 2 TFT55 的栅极保持在恒定电位上的电容器 57 与这些栅极线和源极线连接，能够由第 2 TFT56 驱动有机场致发光元件 26 那样地构成。

此外，在图 5 中，画出了根据图 4 所示的电路图的有机场致发光显示装置的平面方向透视图。

而且，最好，如图 4 所示，使 XY 矩阵状地配设的多条扫描电极线 ( $Y_j \sim Y_{j+n}$ ) 50 和信号电极线 ( $X_i \sim X_{i+n}$ ) 51 与 TFT55, 56 电连接，构成用于驱动有机场致发光元件 26 的电开关。

即，这种电开关是通过将扫描电极线和信号电极线电连接起来，并且例如由 1 个以上的第 1 晶体管（以下称为 Tr1）55，第 2 晶体管（以下称为 Tr2）56 和电容器 57 构成的。

而且，第 1 晶体管 55 具有选择发光象素的功能，第 2 晶体管 56 具有驱动有机场致发光元件的功能。

而且，第 1 晶体管（Tr1）55 和第 2 晶体管（Tr2）56 的活性层 44 能够分别表示为  $n^+ / i / n^+$ ，它们是，如图 2 所示，由两侧的  $n^+$  是掺杂成  $n$  型的半导体区域 45, 47 和在它们之间的不掺杂的半导体区域 46 构成的。

而且，掺杂成  $n$  型的半导体区域分别成为源极 45 和漏极 47，与

通过栅极氧化膜设置在不掺杂的半导体区域上方的栅极一起构成图 4 所示的晶体管 55, 56。

此外, 也可以在活性层 44 上, 代替 n 型掺杂用 p 型掺杂, 使掺杂成 n 型的半导体区域 45, 47 成为  $p^+ / i / p^+$  的构成。

而且, 最好, 第 1 晶体管 (Tr1) 55 和第 2 晶体管 (Tr2) 56 的活性层 44 由多晶硅等的无机半导体和噻吩低聚物, 聚(p-苯撑乙烯撑)等有机半导体构成。特别是, 因为多晶硅与非晶形 Si ( $\alpha$ -Si) 比较, 对通电显示出充分的稳定性, 所以是理想的材料。

## (2) 驱动方法

其次, 我们说明由 TFT 驱动有机场致发光元件的方法。

TFT, 如图 4 所示, 包含第 1 晶体管 (Tr1) 55 和第 2 晶体管 (Tr2) 56, 并且构成电开关。

所以, 对于这个电开关, 通过 XY 矩阵输入扫描信号脉冲和信号脉冲, 使开关工作, 能够驱动与这个电开关耦合的有机场致发光元件 26, 结果, 可以通过使有机场致发光元件 26 发光, 或者使发光停止, 进行图象显示。

即, 用通过扫描电极线 (称为栅极线) ( $Y_j \sim Y_{j+n}$ ) 50 传输的扫描脉冲和通过信号电极线 ( $X_i \sim X_{i+n}$ ) 51 传输的扫描脉冲, 选择所要的第 1 晶体管 (Tr1) 55, 如图 4 所示, 使在共同电极线 ( $C_i \sim C_{i+n}$ ) 52 和第 1 晶体管 (Tr1) 55 的源极之间形成的电容 57 充电到所定电荷。

因此, 第 2 晶体管 (Tr2) 56 的栅极电压成为恒定值, 第 2 晶体管 (Tr2) 56 成为 ON (接通) 状态。在这个 ON 状态中, 为了在下一个栅极脉冲传输到来前保持栅极电压, 继续向与第 2 晶体管 (Tr2) 56 的漏极连接的有机场致发光元件 26 的下部电极 22 供给电流。

而且, 在有机场致发光元件 26 中, 通过供给的电流进行驱动。因此, 能够大幅度降低驱动电压, 提高发光效率, 并且, 减少电力消耗。

## 6. 电连接部件

在第 1 实施形态中，不仅可以由金属材料而且可以由非结晶性导电氧化物，例如氧化铟锌 (IZO) 构成电连接部件，这是令人满意的。

即，通过有效地利用非结晶性导电氧化物具有的卓越的耐湿性和耐热性等特性，能够得到有机场致发光元件与 TFT 之间的良好电连接。

而且，通过有效地利用非结晶性导电氧化物具有的卓越的刻蚀特性，能够容易地形成精度极高的电连接部件。

进而，非结晶性导电氧化物的特征是具有与透明电极的极好的电连接性。

此外，为了调整导电率作为掺杂剂，在非结晶性导电氧化物中，最好包含例如，Sn, Sb, Ga, Ge 等中的单独一种或者 2 种以上的组合。

## [第 2 实施形态]

第 2 实施形态的有机场致发光显示装置 70 的特征是，如图 3 概略地所示，包含在支持基片 10 上，由第 3 色变换媒体 30, 32，透明性树脂层（称为第 1 透明性树脂层）34，和夹在下部电极 22 和上部电极 20 之间的有机发光媒体 24 构成的有机场致发光元件 26，当从下部电极 22 一侧取出场致发光，并且下部电极 22 的折射率为  $n_5$ ，第 3 色变换媒体 30, 32 的折射率分别为  $n_6(1)$ ,  $n_6(2)$ ，支持基片 10 的折射率为  $n_8$  时，满足下列关系式 (5) "。

而且，在第 2 实施形态的有机场致发光显示装置 70 中，如图 3 所示，最好设置与第 1 透明性树脂层 34，即，平坦化层和外涂敷保护层，或层间绝缘膜等相当的层。

$$n_5 \geq n_6(1) \geq n_6(2) \geq n_8 (5) "$$

下面，在第 2 实施形态中，一面适当地参照图 3，一面说明作为特征的滤色片和用于发出与场致发光不同颜色的光的荧光媒体等。

### (1) 折射率

### (1) 关系式 (5)

在第 2 实施形态中，通过满足关系式 (5)，即便在设置了第 3 色变换媒体的情形中，也能够降低在各层间界面上的场致发光的反射率，能够提供发光量多的有机场致发光显示装置。

例如，当光从作为下部电极的氧化铟锌 (IZO，折射率：2.1) 射出，通过第 3 色变换媒体 (折射率：1.7)，入射到支持基片 (折射率：1.5) 时，如果各层自身的光吸收率为 0%，则入射到支持基片的光量达到从 IZO 射出的光量 (100%) 的 98.6% 那样的高值。

### (2) 关系式 (8)

而且，如图 3 所示，当在下部电极 22 和第 3 色变换媒体 30, 32 之间设置第 1 透明性树脂层 34，该第 1 透明性树脂层 34 的折射率为  $n_7$  时，最好既满足上述关系式 (5) 同时又满足下述关系式 (8)。

$$n_5 \geq n_7 \geq n_6 \geq n_8 \quad (8)$$

这样地构成时，例如，当光从由氧化铟锌 (IZO，折射率：2.1) 构成的下部电极射出，通过第 1 透明性树脂层 (折射率：1.7) 和第 3 色变换媒体 (折射率：1.6)，入射到支持基片 (折射率：1.5) 时，如果各层自身的光吸收率为 0%，则入射到支持基片的光量达到从下部电极射出的光量 (100%) 的 99% 那样的高值。

### (3) 关系式 (7)

而且，当在第 3 色变换媒体和支持基片之间设置透明性树脂层 (称为第 2 透明性树脂层)，并且该第 2 透明性树脂层的折射率为  $n_7$  时，最好既满足上述关系式 (5) 同时又满足下述关系式 (7)。

$$n_5 \geq n_6 \geq n_7 \geq n_8 \quad (7)$$

这样地构成时，例如，当光从由氧化铟锌 (IZO，折射率：2.1) 构成的下部电极射出，通过第 3 色变换媒体 (折射率：1.6) 和第 2 透明性树脂层 (折射率：1.6)，入射到支持基片 (折射率：1.5) 时，如果各层自身的光吸收率为 0%，则入射到支持基片的光量达到从下部电极射出的光量 (100%) 的 98% 那样的高值。

### (4) 关系式 (11)

而且，最好，下部电极的折射率  $n_5$  和第 3 色变换媒体的折射率  $n_6$ ，既满足上述关系式（5）同时又满足下述关系式（11）。

$$n_6 \geq 0.7 \times n_5 \quad (11)$$

这样地构成时，例如，当光从由氧化铟锌（IZO，折射率：2.1）构成的下部电极射出，通过第 3 色变换媒体（折射率：1.55），入射到支持基片（折射率：1.5）时，如果各层自身的光吸收率为 0%，则入射到支持基片的光量达到从下部电极射出的光量（100%）的 98% 那样的高值。

## （2）滤色片

### （1）构成

滤色片是为了通过分解或切割光提高色调整或对比度设置的，作为只由色素构成的色素层或将色素溶解或分散在粘合剂树脂中构成的层状物构成的。

而且，作为滤色片的构成，包含蓝色，绿色，红色的色素是适宜的。这是因为通过将这种滤色片和白色发光的有机发光元件组合起来，得到蓝色，绿色，红色光的三原色，可以表示全色。

此外，最好，滤色片，与荧光媒体相同，用印刷法和光刻法形成图案。

### （2）滤色片的厚度

而且，滤色片的厚度，如果能够充分接受（吸收）有机发光元件的发光，并且不妨碍色变换功能，则没有特别的限制，但是例如，最好的是取  $10\text{nm} \sim 1,000\mu\text{m}$  范围内的值，较好的是取  $0.5\mu\text{m} \sim 500\mu\text{m}$  范围内的值，特别好的是取  $1\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$  范围内的值。

## （3）荧光媒体

### （1）构成

有机发光显示装置中的荧光媒体，具有吸收有机发光元件的发光，发出更长波长的荧光的功能，是作为平面地分离配置的层

状物构成的。最好，使各荧光媒体与有机场致发光元件的发光区域，例如下部电极和上部电极的交叉部分的位置对应地配置。通过这样地构成，当下部电极和上部电极的交叉部分中的有机发光层发光时，各荧光媒体接受这个光，可以将不同颜色（波长）的发光取出到外部。特别是，因为当形成有机场致发光元件发出蓝色光，可以由荧光媒体变换成绿色，红色发光的构成时，即便是1个有机场致发光元件，也能够得到蓝色，绿色，红色光的三原色，可以表示全色，所以是很合适的。

## (2)构成材料

对荧光媒体的构成材料没有特别的限制，但是，例如，可以举出由荧光色素和树脂，或只由荧光色素构成荧光媒体，荧光色素和树脂具有将荧光色素溶解或分散在颜料树脂和/或粘合剂树脂中的固体状态的情形。

当我们说明具体的荧光色素时，作为将有机场致发光元件中的近紫外光到紫色的发光变换成蓝色发光的荧光色素，能够举出1, 4-二(2-甲基苯乙烯基)苯（以下记为Bis-MBS），反-4, 4'-二苯芪（以下记为DPS）等的芪系色素，7-羟基-4-甲基香豆素（以下记为香豆素4）等的香豆素系色素等。

而且，关于将有机场致发光元件中的蓝色，蓝绿色或白色的发光变换成绿色发光时的荧光色素，能够举出，例如，2, 3, 5, 6-1H, 4H-四硝基-8-トリフルメチルキノリジノ(9, 9a, 1-gh)香豆素（以下记为香豆素153），3-(2'-苯并噻唑)-7-二乙胺基香豆素（以下记为香豆素6），3-(2'-苯并咪唑)-7-N, N-二乙胺基香豆素（以下记为香豆素7）等的香豆素色素，作为其它香豆素色素系染料的基本黄色51，或，溶剂黄色11，溶剂黄色116等的聚二甲酰亚胺色素。

而且，关于将有机场致发光元件中的蓝色到绿色的发光，或白色的发光变换成从橙色到红色的发光时的荧光色素，例如，能够举出4-ジシアノメチレン-甲基-6-(p-ジメチルアシノスチルリル)-4H-吡喃（以下记为DCM）等的深蓝系色素，1-乙基-2-(4-(p-二甲胺基苯基

三烃基)-1,3-ブタジユニル-ビリジニウム-バ-クロレ-ト(以下记为  
吡啶1)等的吡啶系色素,若丹明B,若丹明6G等的若丹明系色素,  
其它 嗜系色素等。

进而,如果各种染料(直接染料,酸性染料,盐基性染料,分散  
染料等)也具有荧光性则可以选择它们作为荧光色素。

而且,也可以预先将荧光色素混入聚甲基丙烯酸酯,聚录乙烯,  
录乙烯乙酸乙烯共聚物,醇酸,芳香族磺胺树脂,尿素树脂,三聚氰  
胺树脂,苯并鸟粪胺树脂等颜料树脂中进行颜料化。

另一方面,粘合剂树脂最好是用透明的(可见光的光透过率在  
50%以上)材料。例如,可以举出聚甲基甲基丙烯酸脂,聚丙烯  
酸脂,ポリカ-ボネ-ト,聚乙烯醇,聚乙烯吡咯烷,烃乙烯纤维素,  
烃甲基纤维素等的透明性树脂(高分子)等。

此外,因为平面地分离配置荧光媒体,所以也可以选择能够适用  
光刻法的感光性树脂。例如,可以举出具有丙烯酸系,甲基丙烯酸系,  
ポリクイ皮酸ビニル系环橡胶等的反应性乙烯基的光硬化型保护层  
材料。而且,当用印刷法时,选择用透明树脂的印刷墨汁(メジウム)。  
例如,能够用聚录乙烯树脂,三聚氰胺树脂,苯酚树脂,醇酸树脂,  
环氧树脂,聚氮酯树脂,聚酯树脂,马来酸树脂,聚酰胺树脂的单体,  
低聚物,聚合物,聚甲基甲基丙烯酸酯,聚丙烯酸酯,聚碳酸酯,聚  
乙烯醇,聚乙烯吡咯,烃乙烯纤维素,羧甲基纤维素等的透明性树脂。

### (3)折射率

为了参考其起见,当表示构成理想的荧光媒体的材料的折射率  
时,具有下列的值。

录乙烯:1.54

偏录乙烯:1.60

乙酸乙烯:1.45

聚乙烯:1.51

聚苯乙烯:1.59

甲基丙烯酸酯树脂:1.49

### 三聚氰氨树脂:1.60

此外，已经判明由于溶解，分散荧光媒体用色素（或滤色片用色素）会引起折射率变化。所以，在本发明中，通过适当地选择适合的材料能够调整折射率。

#### (4)形成方法

当荧光媒体主要由荧光色素构成时，最好通过用于得到所要的荧光媒体图案的掩模，用真空蒸涂或溅射法进行成膜。

另一方面，当荧光媒体由荧光色素和树脂构成时，最好使荧光色素，树脂和适当的溶剂实现混合，分散或可溶化，产生液状物，用旋转涂敷，滚动涂敷，浇铸等方法使改液状物成膜，此后，用光刻法形成所要的荧光媒体图案，或用屏幕印刷等方法形成所要的图案，从而形成荧光媒体。

#### (5)厚度

荧光媒体的厚度，如果能够充分接受（吸收）有机场致发光元件的发光，并且不妨碍产生荧光的功能，则没有特别的限制，但是例如，最好取  $10\text{nm} \sim 1,000\mu\text{m}$  范围内的值，更好的是取  $0.1\mu\text{m} \sim 500\mu\text{m}$  范围内的值，特别好的是取  $5\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$  范围内的值。

其理由是因为荧光媒体的厚度不到  $10\text{nm}$  时，机械强度降低，层积发生困难。另一方面，是因为当荧光媒体的厚度超过  $1\text{mm}$  时，光透过率显著下降，取出到外部的光量下降，或使有机场致发光显示装置薄型化发生困难。

### [第3实施形态]

第3实施形态中的有机场致发光显示装置的特征是，从下方开始顺次地包含色变换媒体（称为第4色变换媒体），支持基片，透明性树脂层（称为第3透明性树脂层），下部电极，有机发光媒体和上部电极，通过第4色变换媒体从下部电极一侧取出场致发光，并且下部电极的折射率为  $n5$ ，第4色变换媒体的折射率为  $n9$ ，支持基片的折

射率为  $n_8$  时，满足下列关系式（9）。

$$n_5 \geq n_8 \geq n_9 \quad (9)$$

下面，在第3实施形态中，说明作为特征的各层折射率的关系。此外，第4色变换媒体能够与第2实施形态中说明的第3色变换媒体具有相同的内容。

### （1）关系式（9）

在第3实施形态中，通过满足关系式（9），即便在设置了有机场致发光元件的支持基片一侧的相反一侧上设置第4色变换媒体的情形中，也能够降低在各层间界面上的场致发光的反射率，能够提供发光量多的有机场致发光显示装置。

例如，当光从作为下部电极的氧化铟锌（IZO，折射率：2.1）射出，入射到支持基片（折射率：1.5），接着，通过第4色变换媒体（折射率：1.5）射出到外部时，如果各层自身的光吸收率为0%，则入射到第4色变换媒体的光量达到从下部电极入射到支持基片的光量（100%）的97.2%那样的高值。

### （2）关系式（10）

而且，当在下部电极和支持基片之间设置第3透明性树脂层，该第3透明性树脂层的折射率为 $n_7$ 时，最好既满足上述关系式（9）同时又满足下述关系式（10）。

$$n_5 \geq n_7 \geq n_8 \geq n_9 \quad (10)$$

这样地构成时，例如，当光从由氧化铟锌（IZO，折射率：2.1）构成的下部电极射出，通过第3透明性树脂层（折射率：1.7）入射到支持基片（折射率：1.5），接着，通过第4色变换媒体（折射率：1.5）射出到外部时，如果各层自身的光吸收率为0%，则入射到第4色变换媒体的光量达到从下部电极入射到支持基片的光量（100%）的98.5%那样的高值。

### （3）关系式（12）

而且，最好，下部电极的折射率 $n_5$ 和设置在下部电极和支持基片之间的第3透明性树脂层的折射率 $n_7$ 既满足上述关系式（10）同

时又满足下述关系式(12)。

$$n_7 \geq 0.7 \times n_5 \quad (12)$$

这样地构成时,例如,当光从由氧化铟锌(IZO, 折射率: 2.1)构成的下部电极射出,通过第3透明性树脂层(折射率: 1.55),入射到支持基片(折射率: 1.5)时,如果各层自身的光吸收率为0%,则从第4色变换媒体射出的光量达到从下部电极入射到支持基片的光量(100%)的97.2%那样的高值。

## 实施例

### [实施例1]

#### (1) 荧光媒体的制作

用100g含有勿骨架的丙烯系光硬化型抗蚀剂259PA(新日铁化学公司制造, 固形部分50重量%, 用丙二醇甲基醚乙酸盐作为溶剂)作为光硬化性树脂, 用60.53g香豆素, 1.5g碱性紫罗兰11和1.5g若丹明6G作为有机荧光体, 用25g丙二醇甲基醚乙酸盐作为溶剂, 用球磨机将它们均匀地混合起来, 制成荧光媒体用的组成物(荧光媒体用墨汁)。

将得到的荧光媒体用的组成物旋转涂敷在纵向25mm, 横向75mm, 厚度1.1mm的玻璃基片(コ-ニング7059)上, 在80°C的条件下干燥10分钟。接着, 用紫外线以1,500mJ/cm的曝光量照射它, 形成荧光媒体。

此外, 测定荧光媒体的折射率, 为1.62, 同样地测定玻璃基片的折射率, 为1.50。

这样就制作了形成荧光媒体的密封用部件。

#### (2) 有机场致发光元件的制作

另一方面, 在对纵向25mm, 横向75mm, 厚度1.1mm的玻璃基片(コ-ニング7059)进行异丙醇清洗和紫外线清洗后, 将这个基片固定在真空蒸涂装置(日本真空技术股份公司制造)内的基片支座上。

其次, 用4, 4', 4''-三[N-(3-甲基苯基)-N-苯基胺基]三苯胺

(MTDATA) 和 4, 4'-二[N-(1-萘基)-N-苯基胺基]联苯胺 (NPD) 作为正孔注入材料, 用 4, 4'-二[N-(2, 2-苯基乙烯)]联苯 (DPVBi) 作为有机发光材料, 用三(8-喹啉酚)Al (Vlq) 作为电子注入材料, 分别将它们充填在真空蒸涂装置内的モリブデン制的加热片上, 进一步将作为下部电极(阴极)的构成材料的 Al/Li 合金 (Li 含有率为 5 重量%) 装在加热片上。

在这个状态中, 将蒸涂装置抽真空到  $655 \times 10^{-7}$ Pa 的真空度, 以下面的蒸涂速度和达到下面的膜厚那样地, 从形成阴极到形成正孔注入层, 在途中不破坏真空状态, 在一次抽真空中进行层积。

MTDATA : 蒸涂速度 0.1 ~ 0.3nm/sec., 膜厚 60nm

NPD : 蒸涂速度 0.1 ~ 0.3nm/sec., 膜厚 20nm

DPVBi : 蒸涂速度 0.1 ~ 0.3nm/sec., 膜厚 50nm

Aiq : 蒸涂速度 0.1 ~ 0.3nm/sec., 膜厚 20nm

Al/Li 合金 : 蒸涂速度 1.01 ~ 2.0nm/sec., 膜厚 150nm

其次, 将基片移动到溅射装置, 用溅射法形成上部电极(阳极)的 IZO (折射率: 2.1) 膜, 层积厚度为 200nm, 制成有机场致发光元件。

### (3) 密封工序

将在上述(2)得到的有机场致发光元件收藏在导入干燥氮气的干燥室中。在这个有机场致发光元件的发光面上(上部电极上), 层叠是含有勿骨架的聚酯树脂的 O-PET 树脂(折射率: 1.63)形成密封媒体膜。

其次, 将形成上述(1)得到的荧光媒体(折射率: 1.62)的玻璃基片, 即密封用部件(折射率: 1.5)层积在密封媒体上。

即, 通过这样做, 使有机场致发光元件中的上部电极的折射率 (n1: 2.1), 密封媒体的折射率 (n2: 1.63), 第 1 色变换媒体的折射率 (n4: 1.62) 和密封用部件的折射率 (n3: 1.5) 满足关系式(2)那样地进行构成。

而且, 对于周围部分, 对正离子硬化型粘合剂 TB3102 (スリ-ボ

ンド股份公司制造)进行处理后, 实施光硬化密封, 制成实施例 1 的有机场致发光显示装置。

#### (4) 对有机场致发光显示装置的评价

在实施例 1 中, 作为对第 1 发明的评价, 在得到的有机场致发光显示装置的上部电极(阳极, IZO)和下部电极(阴极, Al/Li)之间, 通过有源矩阵电路, 加上 DC12V 的电压进行发光。

当用彩色色差计 CS1000(シノルタ股份公司制造)测定发光亮度时, 得到  $62\text{cd}/\text{m}^2$  这样的值, 而且, 关于得到的红色发光的 CIE 色度座标确认为  $X=0.62$ ,  $Y=0.34$ 。

#### [比较例 1]

在比较例 1 中, 我们对第 1 发明的比较例进行评价。所以, 在比较例 1 中, 除了代替实施例 1 中使用的 O-PET 树脂, 用硅油(折射率 1.55)进行充填外, 与实施例 1 相同地, 制成有机场致发光显示装置, 并进行评价。即, 使上部电极的折射率( $n_1$ ), 密封媒体的折射率( $n_2$ ), 色变换媒体的折射率( $n_4$ )和密封用部件的折射率( $n_3$ )不满足关系式(2)那样地进行构成。

其次, 关于得到的有机场致发光显示装置, 与实施例 1 同样地, 当用彩色色差计 CS1000 测定发光亮度时, 得到表 1 所示的  $55\text{cd}/\text{m}^2$  这样的值。而且, 得到红色的场致发光, 但是 CIE 色度座标确认为  $X=0.62$ ,  $Y=0.34$ 。

所以, 在比较例 1 中, 尽管使用与实施例 1 同样的有机场致发光元件, 但是确认发光亮度降低 11%左右。

而且, 当用这种硅油时, 已经确认在测定发光亮度后数分钟, 有机场致发光元件就被破坏了, 不能得到场致发光。

表 1

	发光取出一侧	n1	n2	n4	n3	发光亮度(cd/m <sup>2</sup> )
实施例 1	上部电极一侧	2.1	1.63	1.62	1.50	62
比较例 1	上部电极一侧	2.1	1.55	1.62	1.50	55
比较例 2	上部电极一侧	2.1	1.30	1.62	1.50	50
比较例 3	上部电极一侧	2.1	1.00	1.62	1.50	29

### [比较例 2]

在比较例 2 中，我们对第 1 发明的比较例进行评价。所以，在比较例 2 中，除了代替实施例 1 中使用的 O-PET 树脂，用氟系碳化氢液体フロリナ-ト（住友スリ-ユム股份公司制造，折射率 1.3）进行充填外，与实施例 1 相同地，制成有机场致发光显示装置，并进行评价。即，使各折射率的值不满足关系式（2）那样地进行构成。

其次，在得到的有机场致发光显示装置的上部电极（阳极，IZO）和下部电极（阴极，Al/Li）之间，通过有源矩阵电路，加上 DC12V 的电压，用彩色色差计 CS1000 测定发光亮度。

结果，得到 50cd/m<sup>2</sup> 的发光亮度值。而且，关于得到的红色发光的 CIE 色度座标确认为 X=0.62，Y=0.34。

所以，在比较例 2 中，尽管使用与实施例 1 同样的有机场致发光元件，但是确认发光亮度约降低 19%。

### [比较例 3]

在比较例 3 中，我们对第 1 发明的比较例进行评价。所以，在比较例 3 中，除了代替实施例 1 中使用的 O-PET 树脂，用干燥氮气（折射率 1.0）进行充填外，与实施例 1 相同地，制成有机场致发光显示装置，并进行评价。即，使各折射率的值不满足关系式（2）那样地进行构成。

其次，在得到的有机场致发光显示装置的上部电极（阳极，IZO）和下部电极（阴极，Al/Li）之间，通过有源矩阵电路，加上 DC12V

的电压，用彩色色差计 CS1000 测定发光亮度。

结果，得到  $29\text{cd}/\text{m}^2$  的发光亮度值。而且，关于得到的红色发光的 CIE 色度座标确认为  $X=0.62$ ,  $Y=0.34$ 。

所以，在比较例 3 中，尽管使用与实施例 1 同样的有机场致发光元件，但是确认发光亮度约降低 50%。

### [实施例 2]

在实施例 2 中，我们对第 2 发明进行评价。所以，在实施例 2 中，如图 3 所示，制成在下部电极 22 和第 2 色变换媒体 30, 32 之间设置透明性树脂层 34，并且从下部电极一侧取出场致发光有机场致发光显示装置 70，并进行评价。

即，作为下部电极（透明电极），用 ITO（折射率 1.8）。作为第 1 透明性树脂层，用在实施例 1 中使用的 O-PET 树脂（折射率 1.63），在它的上面设置由荧光媒体 30 和滤色片 32 构成的第 2 色变换媒体（两者合并的折射率 1.62），进一步用玻璃基片（折射率 1.50）作为支持基片 10，各折射率的值满足关系式（8）那样地进行构成。

其次，在得到的有机场致发光显示装置的下部电极（阳极，ITO）和上部电极（阴极，Al/Li）之间，通过有源矩阵电路，加上 DC12V 的电压，用彩色色差计 CS1000 测定发光亮度。

结果，得到  $75\text{cd}/\text{m}^2$  那样的高值。而且，关于得到的红色发光的 CIE 色度座标确认为  $X=0.62$ ,  $Y=0.34$ 。

表 2

	发光取出一侧	n5	n7	n6	n8	发光亮度( $\text{cd}/\text{m}^2$ )
实施例 2	下部电极一侧	1.8	1.63	1.62	1.50	75
比较例 4	下部电极一侧	1.8	1.50	1.62	1.50	60

### [比较例 4]

在比较例 4 中，我们对第 2 发明的比较例进行评价。所以，在比较例 4 中，除了代替实施例 2 的 O-PET 树脂，用  $\text{SiO}_x$  溅射膜（折射

率 1.50) 外, 与实施例 2 相同地, 制成有机场致发光显示装置, 并进行评价。即, 使各折射率的值不满足关系式 (8) 那样地进行构成。

其次, 在得到的有机场致发光显示装置的下部电极 (阳极, ITO) 和上部电极 (阴极, Al/Li) 之间, 通过有源矩阵电路, 加上 DC12V 的电压, 用彩色色差计 CS1000 测定发光亮度。

结果, 得到  $60\text{cd}/\text{m}^2$  的发光亮度值。而且, 关于得到的红色发光的 CIE 色度座标确认为  $X=0.62$ ,  $Y=0.34$ 。

所以, 在比较例 4 中, 尽管使用与实施例 2 同样的有机场致发光元件, 但是确认发光亮度约降低 20%。

### [实施例 3]

在实施例 3 中, 我们对第 2 发明的其它样态进行评价。所以, 在实施例 3 中除了不设置色变换媒体外, 按照实施例 2, 制成有机场致发光显示装置, 并进行评价。即使下部电极的折射率 (n5), 透明性树脂层的折射率 (n7), 和支持基片的折射率 (n8) 满足关系式 (6) 那样地进行构成。

其次, 在得到的有机场致发光显示装置的下部电极 (阳极, ITO) 和上部电极 (阴极, Al/Li) 之间, 通过有源矩阵电路, 加上 DC12V 的电压, 用彩色色差计 CS1000 测定发光亮度。

结果, 得到  $200\text{cd}/\text{m}^2$  的这样高的发光亮度值, 而且, 关于得到的红色发光的 CIE 色度座标确认为  $X=0.14$ ,  $Y=0.20$ 。

表 3

	发光取出一侧	n5	n7	n8	发光亮度( $\text{cd}/\text{m}^2$ )
实施例 3	下部电极一侧	1.8	1.63	1.50	200
比较例 5	下部电极一侧	1.8	1.43	1.50	150

### [比较例 5]

在比较例 5 中, 我们对第 2 发明的比较例进行评价。所以, 在比较例 5 中除了代替作为实施例 3 中的透明性树脂层的 O-PET 树脂,

用聚三氟乙烯（折射率 1.43）外，与实施例 3 相同地，制成有机场致发光显示装置，并进行评价。即，使下部电极的折射率（n5），聚三氟乙烯的折射率（n7）和支持基片的折射率（n8）不满足关系式（6）那样地进行构成。

其次，在得到的有机场致发光显示装置的下部电极（阳极，ITO）和上部电极（阴极，Al/Li）之间，通过有源矩阵电路，加上 DC12V 的电压，用彩色色差计 CS1000 测定发光亮度。

结果，得到  $150\text{cd}/\text{m}^2$  那样的值，而且，关于得到的红色发光的 CIE 色度座标确认为  $X=0.62$ ,  $Y=0.34$ 。

所以，在比较例 5 中，尽管使用与实施例 3 同样的有机场致发光元件，但是确认发光亮度约降低 25%。

#### [实施例 4]

在实施例 4 中，我们对第 3 发明进行评价。所以，在实施例 4 中，除了在实施例 3 中，与在支持基片上设置透明性树脂层一侧相反的一侧上设置第 4 色变换媒体，并且通过将 PMMA（聚甲基甲基丙烯酸酯树脂）用于矩阵材料使该第 4 色变换媒体的折射率为 1.5，进一步下部电极（阳极）由 IZO 构成外，与实施例 3 相同地，制成有机场致发光显示装置，并进行评价。

即，使下部电极的折射率（n5），透明性树脂层的折射率（n7），支持基片的折射率（n8），和第 4 色变换媒体的折射率（n9）满足关系式（10）那样地进行构成。

其次，在得到的有机场致发光显示装置的下部电极（阳极，IZO）和上部电极（阴极，Al/Li）之间，通过有源矩阵电路，加上 DC12V 的电压，用彩色色差计 CS1000 测定发光亮度。

结果，得到  $57\text{cd}/\text{m}^2$  那样的发光亮度值，而且，关于得到的红色发光的 CIE 色度座标确认为  $X=0.62$ ,  $Y=0.34$ 。

表 4

	发光取出一侧	n5	n7	n8	n9	发光亮度(cd/m <sup>2</sup> )
实施例 4	下部电极一侧	2.1	1.63	1.50	1.50	57
比较例 6	下部电极一侧	2.1	1.43	1.50	1.50	45

#### [比较例 6]

在比较例 6 中，我们对第 3 发明的比较例进行评价。所以，在比较例 6 中除了代替实施例 4 中的透明性树脂层，用聚三氟乙烯（折射率 1.43）外，与实施例 4 相同地，制成有机场致发光显示装置，并进行评价。即使下部电极的折射率（n5），聚三氟乙烯的折射率（n7）和支持基片的折射率（n8）不满足关系式（10）那样地进行构成。

其次，在得到的有机场致发光显示装置的下部电极（阳极，IZO）和上部电极（阴极，Al/Li）之间，通过有源矩阵电路，加上 DC12V 的电压，用彩色色差计 CS1000 测定发光亮度。

结果，得到 45cd/m<sup>2</sup> 那样的发光亮度值，而且，关于得到的红色发光的 CIE 色度座标确认为 X=0.62，Y=0.34。

所以，在比较例 6 中，尽管使用与实施例 4 同样的有机场致发光元件，但是确认发光亮度约降低 21%。

#### [实施例 5]

在实施例 5 中，我们对第 1 发明的进行评价。即，除了在实施例 1 中，用不是荧光媒体的密封用部件外，在同样的条件下，制成有机场致发光显示装置。

即，使有机场致发光元件中的上部电极的折射率（n1:2.1），密封媒体的折射率（n2:O-PET 树脂 1.63）和密封用部件的折射率（n3:1.5）满足关系式（1）那样地进行构成。

其次，在所得到的有机场致发光显示装置的上部电极（阳极，IZO）与下部电极（阴极、Al/Li）之间通过有源矩阵电路施加 DC12V 的电压来使其发光。

当用彩色色差计 CS1000 (シノルタ股份公司制造) 测定发光亮度时, 得到  $200\text{cd}/\text{m}^2$  那样的值, 而且, 关于得到的蓝色发光的 CIE 色度座标确认为  $X=0.15$ ,  $Y=0.16$ 。

### [比较例 7]

在比较例 7 中, 我们对第 1 发明的比较例进行评价。所以, 在比较例 7 中, 除了代替用于实施例 5 中的 O-PET 树脂, 用氮气 (折射率 1.00) 作为密封媒体封入外, 与实施例 5 相同地, 制成有机场致发光显示装置, 并进行评价。即, 使上部电极的折射率 ( $n_1$ ), 密封媒体的折射率 ( $n_2$ ), 和密封用部件的折射率 ( $n_3$ ) 不满足关系式 (1) 那样地进行构成。

其次, 当对于得到的有机场致发光显示装置, 与实施例 5 相同, 用彩色色差计 CS1000 测定发光亮度时, 如表 5 所示, 得到  $160\text{cd}/\text{m}^2$  那样的值, 而且, 得到蓝色的场致发光, 但是它的 CIE 色度座标确认为  $X=0.15$ ,  $Y=0.16$ 。

所以, 在比较例 7 中, 尽管使用与实施例 5 同样的有机场致发光元件, 但是确认发光亮度降低 20%。

而且, 当这样地用氮气作为密封媒体时, 因为不满足关系式 (1), 所以确认发光亮度显著降低。

表 5

	发光取出一侧	$n_1$	$n_2$	$n_3$	发光亮度( $\text{cd}/\text{m}^2$ )
实施例 5	上部电极一侧	2.1	1.63	1.50	200
比较例 7	上部电极一侧	2.1	1.00	1.50	160

如果根据本发明中的第 1 发明 (有机场致发光显示装置), 则通过不使用硅油等作为密封媒体, 并考虑密封用部件的折射率与电极等的折射率的关系, 而且, 如果根据本发明中的第 2 发明 (有机场致发光显示装置), 则通过考虑色变换媒体和透明性树脂层的折射率与电极等的折射率的关系, 进而, 如果根据本发明中的第 3 发明 (有机场

致发光显示装置），则通过考虑设置在支持基片外侧的色变换媒体的折射率与电极等的折射率的关系，都能够抑制各界面的反射，分别使取出外部的场致发光量增多。

图 1

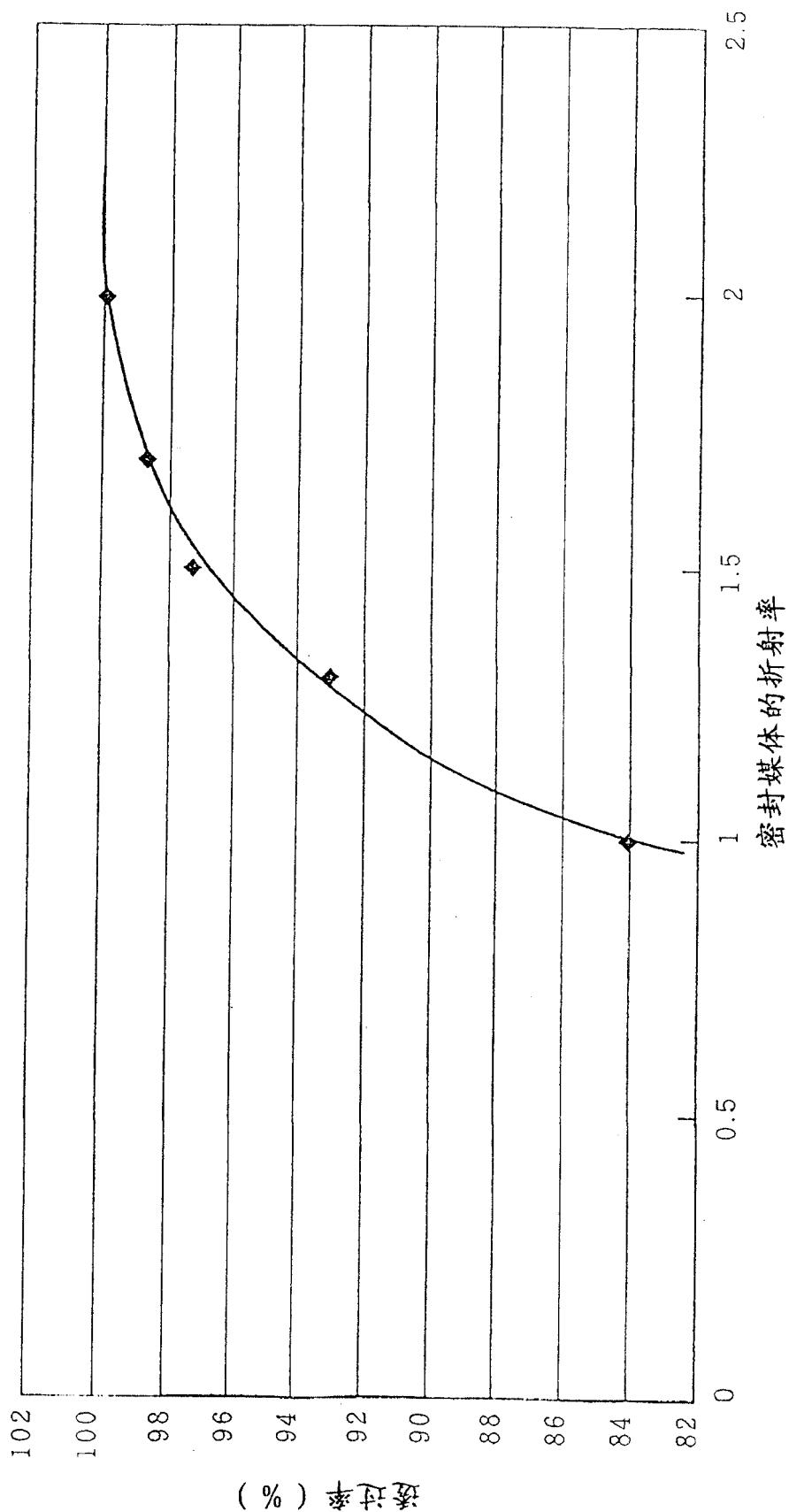


图 2

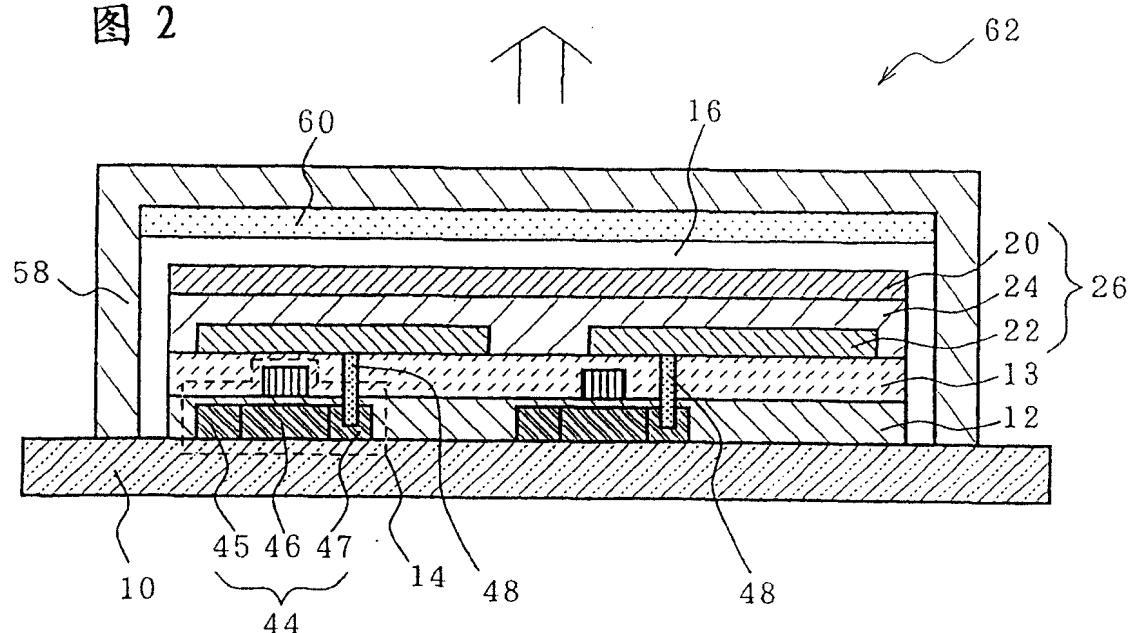


图 3

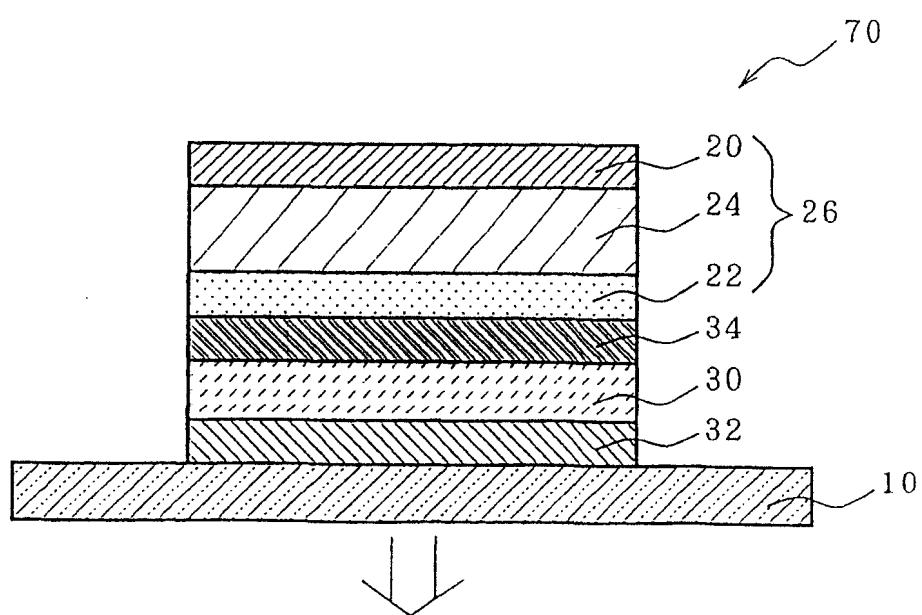


图 4

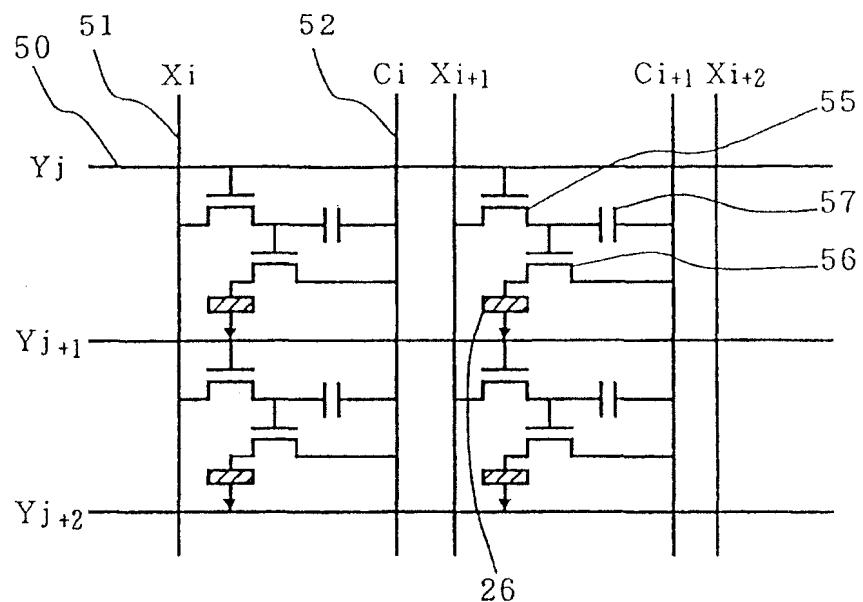


图 5

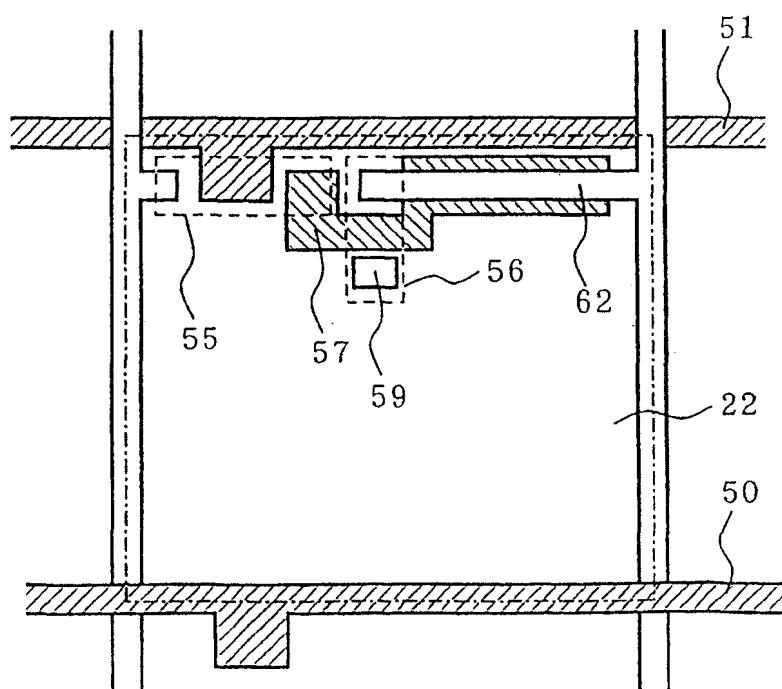


图 6

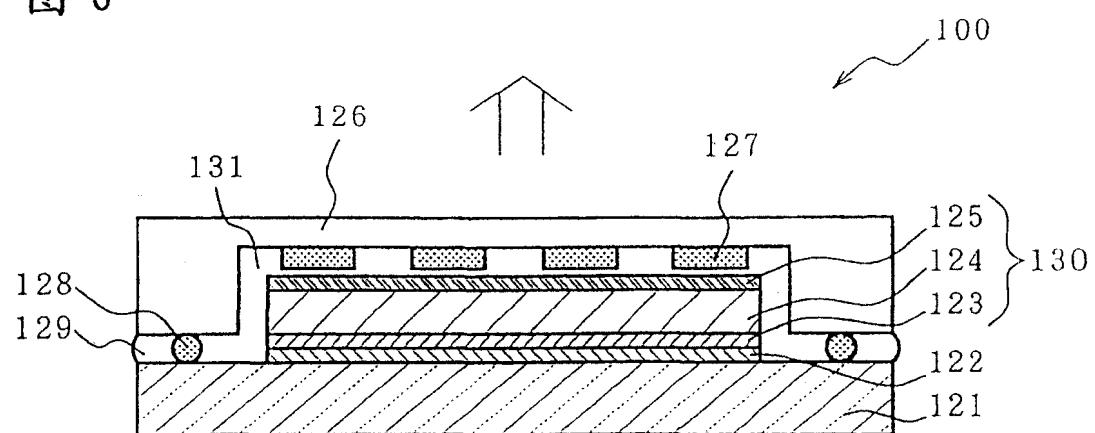
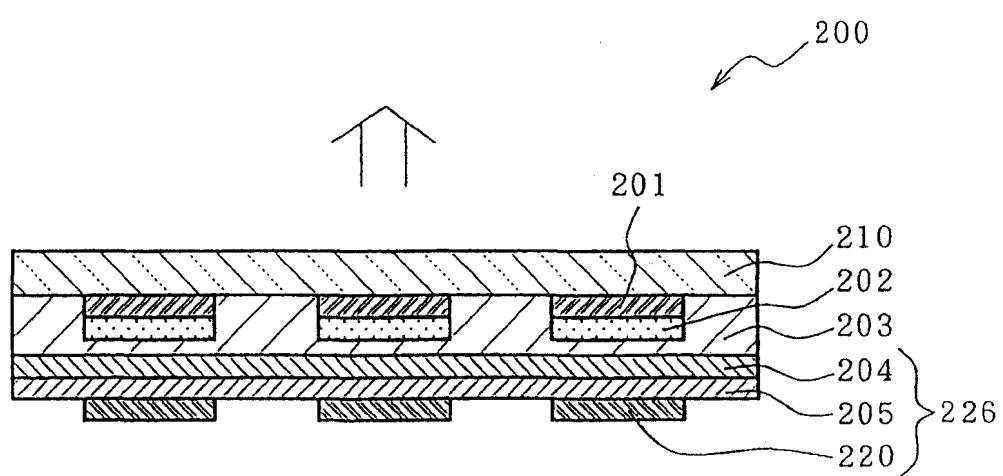


图 7



专利名称(译)	有机场致发光显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN101393967A</a>	公开(公告)日	2009-03-25
申请号	CN200610168821.1	申请日	2001-07-30
[标]申请(专利权)人(译)	出光兴产株式会社		
申请(专利权)人(译)	出光兴产株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	出光兴产株式会社		
[标]发明人	荣田畅 友池和浩		
发明人	荣田畅 友池和浩		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/52 H01L27/32 H05B33/12 H05B33/04		
CPC分类号	H01L27/322 H01L27/3244 H01L51/5275 H01L2251/5315 H01L51/5036 Y10S428/917 H01L51/5237 H01L27/3258 H01L51/5234 H01L51/524 H01L51/5246		
代理人(译)	李德山		
优先权	2000252231 2000-08-23 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

#### 摘要(译)

本发明提供一种有机场致发光显示装置，在支持基片上包含：由夹在下部电极和上部电极之间的有机发光媒体构成的有机场致发光元件，从下部电极一侧取出场致发光，并且在支持基片和下部电极之间，设置色变换媒体和透明性树脂层，或它们中的任何一方，而且，下部电极的折射率为n<sub>5</sub>，色变换媒体的折射率为n<sub>6</sub>，透明性树脂层的折射率为n<sub>7</sub>，支持基片的折射率为n<sub>8</sub>时，满足下列关系式(5)～(8)中任何一个。即  
 $n_5 \geq n_6 \geq n_8$ (5),  $n_5 \geq n_7 \geq n_8$ (6),  $n_5 \geq n_6 \geq n_7 \geq n_8$ (7),  $n_5 \geq n_7 \geq n_6 \geq n_8$ (8)。当这样地构成时，能够提供取出到外部的场致发光量多的有机场致发光显示装置。

