

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H05B 33/02

H05B 33/12



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410000977. X

[43] 公开日 2004 年 9 月 1 日

[11] 公开号 CN 1525797A

[22] 申请日 2004.1.17

[21] 申请号 200410000977. X

[30] 优先权

[32] 2003. 1. 21 [33] JP [31] 2003 - 012380

[71] 申请人 三洋电机株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 西川龙司 前田和之

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

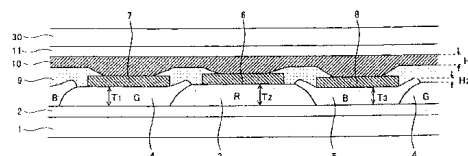
代理人 程伟 王初

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 5 页

[54] 发明名称 电场发光显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种电场发光显示装置，该装置无须使用第 1 平坦化绝缘膜，从而在实现了降低制造成本的同时，防止了有机 EL 层的由于段部切断、段差部的吸湿引起的显示不良的发生。该装置由在玻璃基板(1)上各个 R 彩色滤光层(3) (color filter)、G 彩色滤光层(4)、B 彩色滤光层(5)的边缘部互相重叠而形成。R 彩色滤光层(3)、G 彩色滤光层(4)、B 彩色滤光层(5)兼具第一平坦化绝缘膜的作用。为取得该平坦性，各彩色滤光层的边缘部相互重叠。为减小重叠部的段差 H2，将彩色滤光层的边缘部加工成斜坡(taper)形状。



1. 一种电场发光显示装置，该电场发光显示装置具有多个彩色像素、与这些彩色像素对应的设置于绝缘基板上的各色彩色滤光层、于
5 该各色彩色滤光层上各个形成的阳极层、于该阳极层上所形成的白色 EL 层、以及于该白色 EL 层上所形成的阴极层；

该电场发光显示装置的特征在于：前述的各色彩色过滤层的边缘部呈斜坡状，与相邻的彩色滤光层的边缘部相互重叠。

- 10 2. 如权利要求 1 所述的电场发光显示装置，其特征在于：前述的各色彩色滤光层的重叠部的段差系比前述的白色 EL 层的厚度小。

3. 如权利要求 1 所述的电场发光显示装置，其特征在于：前述的各色彩色滤光层，在所述的绝缘膜基板上，以膜厚的厚薄顺序形成。

15

4. 一种电场发光显示装置，该电场发光显示装置具有与彩色像素所对应的设置于绝缘基板上的各色彩色滤光层、于该各色彩色滤光层上形成有平坦化绝缘膜、于该平坦化绝缘膜上形成有阳极层、于该阳极层上形成有白色 EL 层、以及于该白色 EL 层上形成有阴极层；

- 20 该电场发光显示装置的特征在于：使前述的各色彩色滤光层的边缘部呈斜坡状，并与相邻的彩色滤光层的边缘部相互重叠。

5. 一种电场发光显示装置，该电场发光显示装置具有与彩色像素所对应的设置于绝缘基板上的各色彩色滤光层、于该各色彩色滤光层上所形成的第 1 平坦化绝缘膜、于该第 1 平坦化绝缘膜上所形成的阳极层、被覆该阳极层的边缘部所形成的第 2 平坦化绝缘膜、于前述的阳极层上所形成的白色 EL 层、于该 EL 层上所形成的阴极层；

25 该电场发光显示装置的特征在于：使前述的各色彩色滤光层的边缘部呈斜坡状，并与相邻的彩色滤光层的边缘部相互重叠。

30

6. 如权利要求 5 所述的电场发光显示装置，其特征在于：前述的

各色彩色滤光层的重叠部的段差比前述的白色 EL 层的厚度小。

7. 如权利要求 4 或 5 所述的电场发光显示装置，其特征在于：前述的各色彩色滤光层，在所述的绝缘膜基板上，以膜厚的厚薄顺序形成。

8. 如权利要求 4 或 5 所述的电场发光显示装置，其特征在于：前述第 1 平坦化绝缘膜系无机绝缘膜。

9. 如权利要求 8 所述的电场发光显示装置，其特征在于：前述的无机绝缘膜是硅氧化膜 TEOS 膜，硅氮化膜其中之一。

电场发光显示装置

技术领域

- 5 本发明涉及一种电场发光显示装置，特别涉及具有彩色滤光层的电场发光显示装置。

背景技术

- 10 有机电场发光元件(Organic Electro Luminescence Device 以下称[有机 EL 元件])系自发光型发光元件。使用该有机 EL 元件的有机 EL 显示装置，代替 CRT、LCD 等，成为新的显示装置而受到注目。

- 图 5 系表示以往的全彩色有机 EL 显示装置的一个像素(pixel)的概略断面图。200 系玻璃基板，201 系形成于玻璃基板 200 上的有机 EL 元件驱动用 TFT(Thin film transistor)，202 系第 1 平坦化绝缘膜。203 系阳极层，该阳极层与 TFT 201 连接，由第 1 平坦化绝缘膜 202 上所延伸的 ITO 所形成，204 系被覆阳极层 203 的边缘部所形成的第 2 平坦化绝缘膜，205 系于阳极层 203 上所形成的 RGB 有机 EL 层，206 系于有机 EL 层上所形成的阴极层。

- 20 在该阴极层 206 上方覆盖玻璃基板 207，该玻璃基板 207 与玻璃基板 200，将两基板的周边黏着，而将 RGB 各色有机 EL 层 205 封入该结构内侧。前述 RGB 各色有机 EL 层 205，是使用金属屏蔽板(metal mask)对 RGB 的各色有机 EL 材料进行选择性的淀积而形成的。

- 另一方面，在不使用前述的 RGB 各色有机 EL 层 205 时，有一种实现全彩色有机 EL 显示装置的方法，系使用带有彩色滤光层的方案。25 这种方案下，采用白色有机 EL 层+彩色滤光层的构造。

- 图 6 系这种全彩色有机 EL 显示装置的断面图。于玻璃基板 300 上，形成有下地绝缘膜 301，于该下地绝缘膜 301 上形成有 R 彩色滤光层 302、G 彩色滤光层 303、B 彩色滤光层 304。这些滤光层对应 RGB 的各种颜色，可透过白色有机 EL 层所放射的特定波长领域的光。并且在 30 这些彩色滤光层 302、303、304 下层(在图中没有表示)，如图 5 的 TFT

201, 形成有有机 EL 驱动用 TFT。

在这些彩色滤光层 302、303、304 上形成有第 1 平坦化绝缘膜 305, 于该第 1 平坦化绝缘膜上形成有与 RGB 各色相对应的阳极层 306、307、308。并且, 用于被覆阳极层 306、307、308 的边缘部, 形成有第 2 平坦化绝缘膜 309, 在该结构上层, 以白色有机 EL 层 310, 阴极层 311 的顺序层积。然后, 在上层覆盖玻璃基板 312, 将该玻璃基板 312 与玻璃基板 300 两基板的周边黏着, 而将白色有机 EL 层 310 封入内侧。

这里, 设置第 2 平坦化绝缘膜 309 的理由是: 如果没有该层, 阳极层 306、307、308 与阴极层 311 的间距离变短, 就会有短路的危险。除了阳极层 306、307、308 的边缘部上方以外, 将第 2 平坦化绝缘膜 309 的其它部分开口, 使由该开口部露出的阳极层 306、307、308 与有机 EL 层 310 相连接。

有关该种有机 EL 显示装置, 在以下的专利文献中有记载。

专利文献 1

15 特开平 11-251059 号公报

采用前述的白色有机 EL 层+彩色滤光层的构造的有机 EL 显示装置会有以下的问题。第 1, 由于 R 彩色滤光层 302、G 彩色滤光层 303、B 彩色滤光层 304 上形成有第 1 平坦化绝缘膜 305, 就产生了该部分的制造成本提高的问题。这里, 通过用彩色过滤层代替第 1 平坦化绝缘膜的方法, 考虑去除第 1 平坦化绝缘膜 305。这样为提高平坦化以及开口率, 需使相邻的彩色滤光层相互重叠。但是, 由于彩色滤光层的重叠部的段差大, 会造成由于有机 EL 层的段部切断, 以及段差部的吸湿所引起的显示不良。

第 2, 第 1 平坦化绝缘膜 305, 为获得平坦性, 必须使用有 $2\mu\text{m}$ 至 $3\mu\text{m}$ 厚度的丙烯酸树脂等有机树脂。但是, 由于有机树脂吸湿性高, 会对不耐湿的有机 EL 层产生坏影响, 从而造成显示不良。

发明内容

鉴于上述习知技术的缺点, 本发明的主要目的在于提供一种电场发光显示装置, 该装置用彩色滤光层代替了第 1 平坦化绝缘膜 305, 而不使用第 1 平坦化绝缘膜 305, 并且防止了由于有机 EL 层的段部切断、

段差部的吸湿所引起的显示不良，该有机 EL 层的段部切断、段差部是由于彩色滤光层的重叠部的段差造成的。

前述的各色彩色滤光层的重叠部的段差，以比前述的白色 EL(electro luminescence)层的厚度小为佳。这是为了防止白色有机 EL 层的段部切断。

前述的各色彩色滤光层，在前述绝缘基板上，以膜厚的厚薄顺序形成为佳。这是为了使彩色滤光层的重叠部的段差降到最小。

附图说明

- 图 1 显示本发明的实施形态的有机 EL 显示装置的断面图。
- 图 2(a)至(d)说明彩色滤光层的形成方法的断面图。
- 图 3 显示本发明的实施形态的有机 EL 显示装置的另一断面图。
- 图 4 为本发明的实施形态的有机 EL 显示装置的等价电路图。
- 图 5 为以往例的有机 EL 显示装置的断面图。
- 图 6 为以往例的有机 EL 显示装置的断面图。

1、200、207、300、312	玻璃基板
2、301 下地绝缘膜	3、302 R 彩色光层
3a R 彩色光材料层	4、303 G 彩色光层
4a G 彩色光材料层	5、304 B 彩色光层
6、7、8、203、306、307、308	阳极层
9、204、309	第 2 平坦化绝缘膜
10、310 白色有机 EL 层	11、206、311 阴极层
12、13 屏蔽	20、202、305 第 1 平坦化绝缘膜
30 上层玻璃基板	50 栅极信号线
60 漏极信号线	100、110、201 TFT
100g、110g 栅极	100s、110d 漏极
105 驱动电源	110s 源极
120 有机 EL 元件	121 阳极
122 阴极	123 发光元件层
130 保持电容	131 保持电容电极

140 共享电源

205

RGB 有机 EL 层

具体实施方式

接着，将本发明的实施形态参照附图详细说明。图 1 系有关本发明的实施形态的有机 EL 显示装置的一个像素的断面示意图。实际的有机 EL 显示装置，将相关的像素以多个矩阵状配置。

在玻璃基板 1 上，形成有底层的 SiO₂ 等绝缘膜 2，在该底层绝缘膜 301 上相邻形成有 R 彩色滤光层 3、G 彩色滤光层 4、B 彩色滤光层 5。这些滤光层对应 RGB 的各种颜色，可透过白色有机 EL 层所放射的特定波长领域的光。并且在这些彩色滤光层的下层，形成有有机 EL 驱动用 TFT 或像素选择用 TFT(在图中没有表示)。

R 彩色滤光层 3、G 彩色滤光层 4、B 彩色滤光层 5，兼具在先前技术中说明的图 5 的符号 202 所表示的第 1 平坦化绝缘膜的作用。为取得平坦性，各彩色滤光层的边缘部相互重叠。为了减小重叠部的段差 H2，彩色滤光层的边缘部被加工成斜坡形状。例如，R 彩色滤光层 3 的两边缘部呈顺斜坡形状，其中一边缘部由 G 彩色滤光层 4 的一边缘部覆盖而相互重叠。而 B 彩色滤光层 5 的两边缘部，覆盖着 R 彩色滤光层 3 的边缘部及 G 彩色滤光层 4 的边缘部而相互重叠。

在这些彩色滤光层上，不象以往那样形成平坦化绝缘层，而是在各个 R 彩色滤光层 3、G 彩色滤光层 4、B 彩色滤光层 5 上形成阳极层 6、7、8。并且，用于覆盖阳极层 6、7、8，形成有第 2 平坦化绝缘膜 9，在该第 2 平坦化绝缘膜上，以白色有机 EL 层 10、阴极层 11 的顺序层积。再在上层覆盖玻璃基板 30，该玻璃基板 30 和玻璃基板 1，将两基板的周边相互黏着，而将白色有机 EL 层 10 封入在内侧。

设置第 2 平坦化绝缘膜的理由，与以往相同，如果没有该层，阳极层 6、7、8 与阴极层 11 之间距离变短，阳极层 6、7、8 与阴极层 11 就会有短路的危险。除了阳极层 6、7、8 的边缘部上方以外的第 2 平坦化绝缘膜 9 的其它部分开口，使由该开口部所露出的阳极层 6、7、8 与有机 EL 层 10 相连接。

接着将有关彩色滤光层的形成方法，参照图 2 加以说明。首先对 R 彩色滤光层 3 及 G 彩色滤光层 4 的形成方法进行说明。如图 2(a)所示，

在玻璃基板 1 上形成的底层绝缘膜 2 上, 全面涂布由含有特定颜料的
页型(negative)感旋光性树脂形成的 R 彩色滤光材料层 3a。然后, 使用
特定的屏蔽板(mask)12, 通过该开口部对 R 彩色滤光材料层 3a 实施曝
光处理。接着进行显像处理, 如图 2(b)所示, R 彩色滤光材料层 3a 残
留下被曝光部分, 从而形成了 R 彩色滤光层 3。通过曝光、显像处理,
5 形成了边缘部有顺斜坡状的 R 彩色滤光层。这是由于 R 彩色滤光材料
层 3a, 在屏蔽板 12 边缘部的水平方向上, 一定程度的扩散领域内受到
了略微的曝光。

如图 2(c)所示, 全面涂布含有特定颜料的由负型感光树脂构成的 G
10 彩色滤光材料层 4a。然后, 使用特定的屏蔽板(mask)13, 通过该开口
部对 G 彩色滤光材料层 4a 实施曝光处理。接着进行显像处理, 如图
2(d)所示, R 彩色滤光材料层 4a 残留下被曝光部分, 从而形成了 G 彩
色滤光层 4。通过对屏蔽板 13 位置的确定, 使 G 彩色滤光层 4 的边缘
部在 R 彩色滤光层 3 的边缘部之上相互重叠。

15 R 彩色滤光层 3 的边缘部系顺斜坡形状, G 彩色滤光层 4 的边缘
部, 原本系顺斜坡形状, 向着末端逐渐变薄。因此, G 彩色滤光层 4
与 R 彩色滤光层 3 的重叠部分的段差 H2 可变小。同样, B 彩色过滤层
5 的形成方法也是如此。

RGB 各彩色滤光层的重叠部分的段差 H2 越小越好, 这是为了防
20 止由 H2 引起的上层白色有机 EL 层 9 的段部切断, 如果设白色有机 EL
层膜厚为 H1, 那么 $H1 > H2$ 为理想条件。有关本实施形态, 其机构为 B
彩色滤光层 5 的两边缘部覆盖重叠于各自相邻的 R 彩色滤光层 3 以及
G 彩色滤光层 4。

为减小各彩色滤光层的重叠部分的段差 H2, 以彩色滤光层的厚薄
25 顺序生长形成为佳。例如, R 彩色滤光层 3 的厚度 T1, G 彩色滤光层
4 的厚度 T2, B 彩色滤光层 5 的厚度 T3, 如果 $T1 > T2 > T3$, 那么就应
该以 R 彩色滤光层 3 → G 彩色滤光层 4 → B 彩色滤光层 5 的顺序形成。

在该种前述的实施形态中, R 彩色滤光层 3, G 彩色滤光层 4, B
彩色滤光层 5 兼具了第 1 平坦化绝缘膜的作用, 但是如图 3 所示, 也
30 可在这些彩色过滤层上, 进一步形成第 1 平坦化绝缘膜 20。作为该第
1 平坦化绝缘膜 20, 由于 R 彩色滤光层 3, G 彩色滤光层 4, B 彩色滤

光层 5 在一定程度上已确保了平坦性，该第 1 平坦化绝缘膜 20 的膜厚可比以往的膜厚薄。理想膜厚为 200nm 至 300nm。

为使该种膜厚本身较薄，作为第 1 平坦化绝缘膜 20，可利用电浆 CVD 法，使用吸湿性小的无机绝缘膜。无机绝缘膜的较理想的例有：

- 5 硅氧化膜、TEOS 膜、硅氮化膜。

下面说明前述的有机 EL 显示装置的等价电路以及动作。图 4 系有机 EL 显示装置的等价电路图，第 n 行的栅极信号线 50 与第 m 列的漏极信号线 60 的交叉点附近所形成的一个显像素。

- 10 供给栅极信号 G_n 的栅极信号线 50 和供给漏极信号，即视频信号 D_m 的漏极信号线 60 相互交叉。这些两信号线的交叉点附近，配置有有机 EL 元件 120、驱动该有机 EL 元件的 TFT 100 以及用于选择显示像素的 TFT 110。

- 15 有机 EL 元件驱动用的第一 TFT 100 的漏极 100 与驱动电源 105 相连接，由该驱动电源 105 供给正驱动电压 PV_{dd} 。而漏极 100s 则与有机 EL 元件 120 的阳极 121 相连接。

- 20 用于选择显示像素的第二 TFT 110 的栅极 110g 与栅极信号线 50 相连接，由该栅极信号线提供栅极信号 G_n ，漏极 110d 与漏极信号线 60 相连接，由该漏极信号线提供录像信号 D_m 。第二 TFT 110 的源极 110s 与前述的第一 TFT 100 的栅极 100g 相连接。这里的栅极信号 G_n 来自图中未表示的栅驱动电路的输出。录像信号 D_m 则来自图中未表示的漏极驱动电路的输出。

有机 EL 元件 120 由阳极 121、阴极 122、以及该阳极 121 和阴极 122 之间所形成的发光元件层 123 组成。阴极 122 与提供负共享电压 CV 的共享电源 140 相连接。

- 25 第一 TFT 100 的栅极 100g 与保持电容器 130 相连接。也就是，保持电容器 130 的一个电极与栅极 100g 相连接，另一个电极连接着保持电容电极 131。保持电容器 130 是通过保持视频信号 D_m 所对应的电荷，在一场(field)期间，为保持显示像素的视频信号而设置的。

- 30 下面说明前述构成的 EL 显示装置的动作说明。栅极信号 G_n 在一水平期间，若变为高(high)位准，第二 TFT 110 导通(on)。这样，来自漏极信号线 60 的视频信号 D_m 通过第二 TFT 110，施加到第一 TFT 100

的栅极 110g 上。因此, 根据提供给栅极 100g 的视频信号 Dm, 第一 TFT 100 的电导性(conductance)发生变化, 与其相应的驱动电流从驱动电源 105 通过第一 TFT 100, 传送给有机 EL 元件 120, 从而实现对有机 EL 元件 120 的亮度控制。

- 5 本实施形态中, 彩色像素各色彩色滤光层的颜色为 R(红)、G(绿)、B(蓝), 也可为如黄、品红等颜色。[白色 EL]以白色为主, 也可稍偏红、偏蓝。

[发明的效果]

- 10 本发明中, 用 RGB 彩色滤光层代替了以往的第 1 平坦化绝缘膜, 由于无须使用第 1 平坦化绝缘膜, 从而降低了制造成本, 而同时, 由于减小了彩色滤光层之间重叠部分的段差, 从而防止了显示不良的发生, 该显示不良是由上层所形成的白色有机 EL 层的段部切断、段差部的吸湿等所引起的。

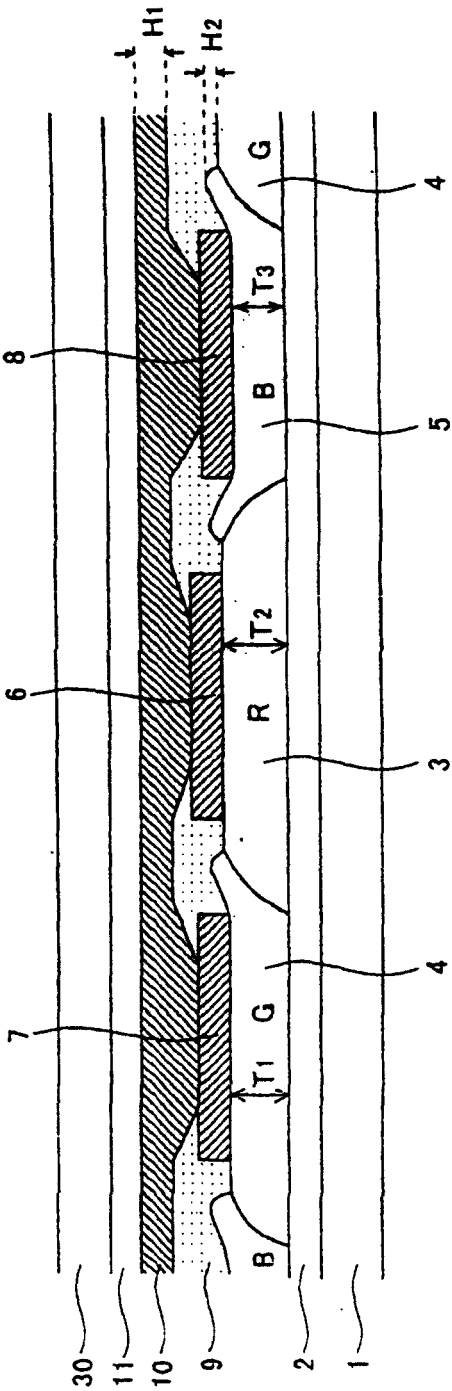


图 1

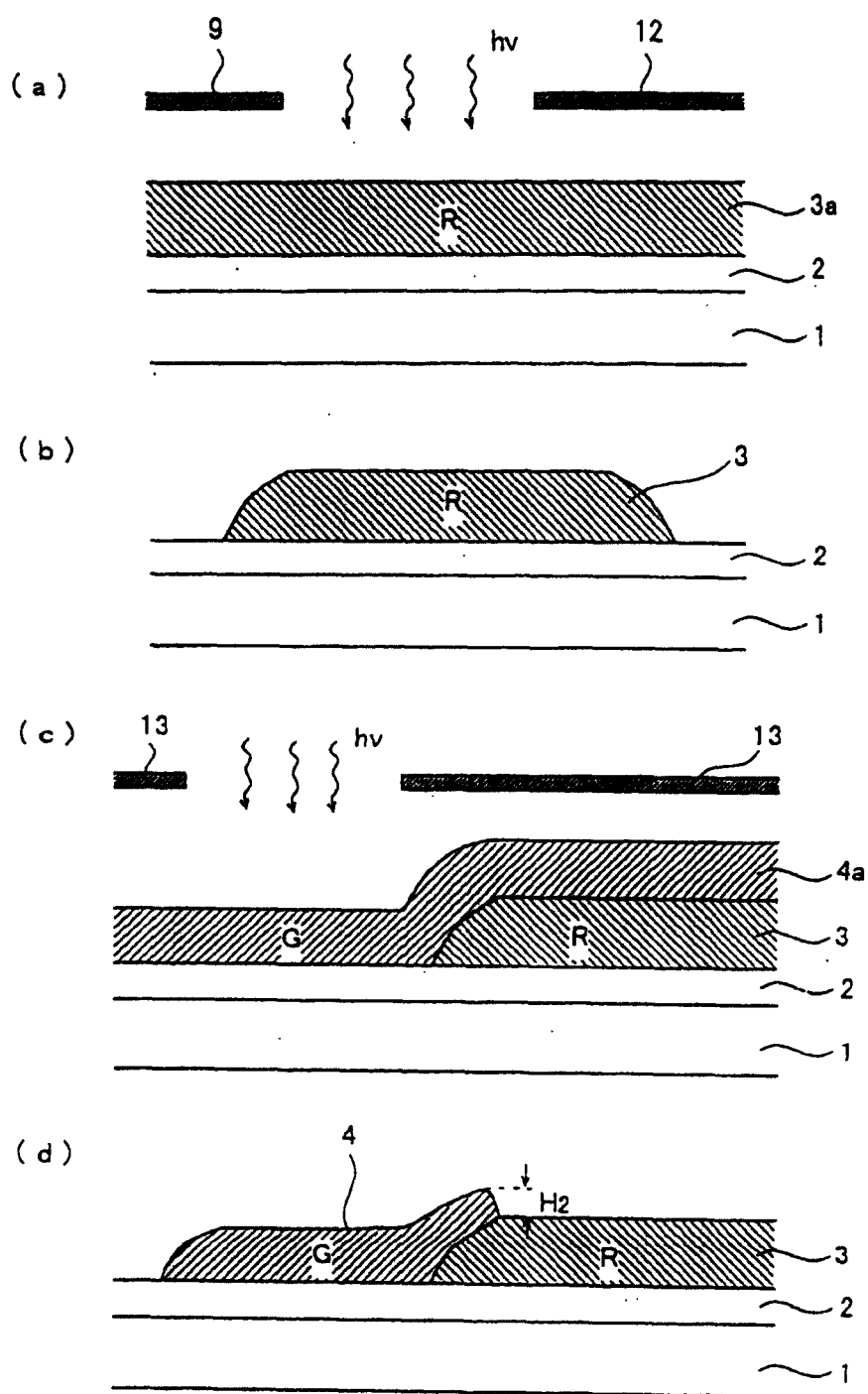


图 2

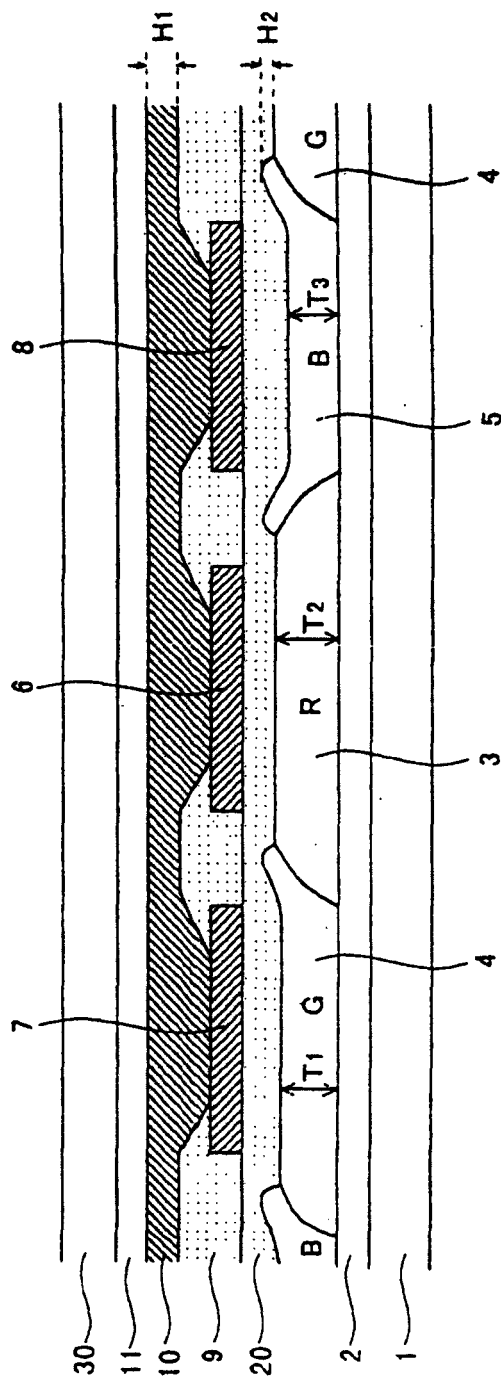


图 3

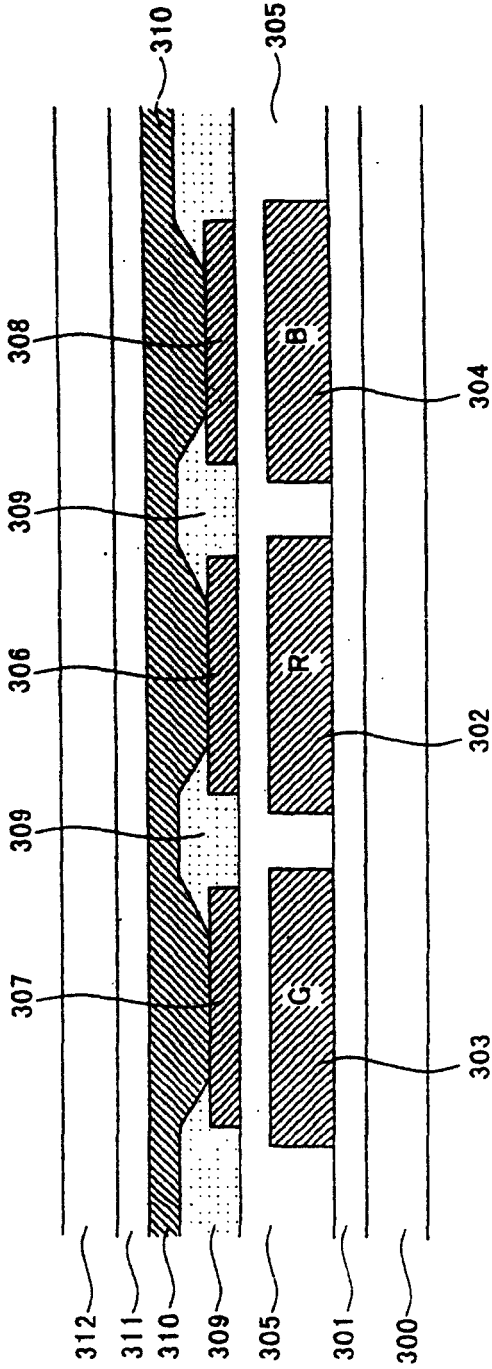


图 6

专利名称(译)	电场发光显示装置		
公开(公告)号	CN1525797A	公开(公告)日	2004-09-01
申请号	CN200410000977.X	申请日	2004-01-17
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
[标]发明人	西川龙司 前田和之		
发明人	西川龙司 前田和之		
IPC分类号	H05B33/12 G09F9/30 H01J1/62 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/02 H05B33/14 H05B33/20 H05B33/22		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/322		
代理人(译)	程伟		
优先权	2003012380 2003-01-21 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种电场发光显示装置，该装置无须使用第1平坦化绝缘膜，从而在实现了降低制造成本的同时，防止了有机EL层的由于段部切断、段差部的吸湿引起的显示不良的发生。该装置由在玻璃基板(1)上各个R彩色滤光层(3)(color filter)、G彩色滤光层(4)、B彩色滤光层(5)的边缘部互相重叠而形成。R彩色滤光层(3)、G彩色滤光层(4)、B彩色滤光层(5)兼具第一平坦化绝缘膜的作用。为取得该平坦性，各彩色滤光层的边缘部相互重叠。为减小重叠部的段差H2，将彩色滤光层的边缘部加工成斜坡(taper)形状。

