

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01L 51/52 (2006.01)

H01L 27/32 (2006.01)

H05B 33/14 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410000976.5

[45] 授权公告日 2008 年 11 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 100435379C

[22] 申请日 2004.1.17

[21] 申请号 200410000976.5

[30] 优先权

[32] 2003.1.21 [33] JP [31] 2003-012382

[73] 专利权人 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

[56] 参考文献

JP2-273496A 1990.11.7

JP2000-343752A 2000.12.12

审查员 张 月

[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

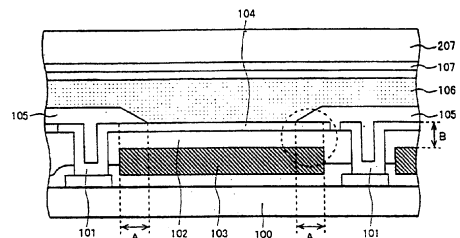
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 5 页

[54] 发明名称

电致发光显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种电致发光显示装置，可尽量抑制因光的绕射所造成的白色光漏出、混色的情形，以防止 RGB 各色的色纯度降低。其中，于绝缘基板(100)上形成有用以驱动有机 EL 元件的 TFT (101)，并且以覆盖该 TFT (101) 的方式形成第一平坦化绝缘膜(102)。彩色滤光层(103)系埋设于第一平坦化绝缘膜(102)中。阳极层(104)系连接于 TFT (101)，同时延伸于第一平坦化绝缘膜(102)上，第二平坦化绝缘膜(105)系以覆盖阳极层(104)的端部的方式形成。此处的彩色滤光层(103)仅与第二平坦化绝缘膜(105)重叠预定距离 A，该距离 A 系大于阳极层(104)的厚度与第一平坦化绝缘膜(102)的厚度的总和 B。藉此，可使大部分从白色有机 EL 层(106)射出的光通过彩色滤光层(103)内。



1. 一种电致发光显示装置，其特征在于：该显示装置具备多个像素，各像素具有：形成于透明绝缘基板上方的彩色滤光层；于该彩色滤光层上方隔着第一平坦化绝缘膜所形成的阳极层；以覆盖该阳极层端部的方式形成的第二平坦化绝缘膜；在该阳极层上方隔着电致发光层而形成的阴极层；

上述彩色滤光层仅与上述第二平坦化绝缘膜重叠预定的距离，该距离大于上述阳极层的厚度与上述第一平坦化绝缘膜的厚度的总和。

2. 如权利要求 1 所述的电致发光显示装置，其特征在于，上述电致发光层是白色电致发光层。

3. 如权利要求 2 所述的电致发光显示装置，其特征在于，上述电致发光层是有机电致发光层。

电致发光显示装置

技术领域

本发明涉及一种电致发光显示装置，尤指涉及具有彩色滤光层的电致发光显示装置。

背景技术

近年来的有机电致发光显示元件（Organic Electro Luminescence Device：以下称为「有机 EL 元件」）为自发光型的发光元件。采用此种有机 EL 元件的有机 EL 显示装置即将成为取代阴极射线管(CRT, Cathode Ray Tube)以及液晶显示器(LCD, Liquid Crystal Display)的下一代显示装置，而成为众所瞩目的焦点。

图 6 表示已知的全彩有机 EL 显示装置的一像素(pixel)的概略剖视图。200 为玻璃基板，201 为形成于玻璃基板 200 上的用以驱动有机 EL 元件的薄膜晶体管(TFT, thin film transistor)，202 为第一平坦化绝缘膜。203 为连接于 TFT201，同时延伸于第一平坦化绝缘膜 202 上的氧化铟锡 ITO (Indium Tin Oxide) 所构成的阳极层，204 为形成为被覆阳极层 203 端部的第二平坦化绝缘膜，205 为形成于阳极层 203 上的含有 RGB 各色的有机 EL 层，206 为形成于有机 EL 层 205 上的阴极层。

以玻璃基板 207 覆盖阴极层 206 上，并且将该玻璃基板 207 与玻璃基板 200 于两基板的周边加以黏接，再于两基板的内侧封入有机 EL 层 205。此处含有 RGB 各色的有机 EL 层 205 为采用金属光罩，且选择性地蒸镀可发出红 R (red)、绿 G (green)、蓝 B (blue) 各色光的有机 EL 材料而形成。

另一方面，有一种不使用如上所述的含有 RGB 各色的有机 EL 层 205，即可实现全彩有机 EL 显示装置的方法，为使用彩色滤光层。此时所采用的结构为白色有机 EL 层和彩色滤光层。

该种有机 EL 显示装置刊载于下述的专利文献 1 中。

(专利文献 1)

日本专利特开平 8-321380 号公报

(发明所欲解决的问题)

然而,采用白色有机 EL 层和彩色滤光层的结构时,彩色滤光层配置于有机 EL 层与第二平坦化绝缘膜的下层,彩色滤光层与第二平坦化绝缘膜的重叠部分若过小,光会因从白色有机 EL 层绕射而产生漏光,而造成色纯度降低的问题。

发明内容

本发明的目的在于:藉由尽量抑制因光的绕射所造成的白色光漏出、混色的情形,以防止 RGB 各色的色纯度降低。

(解决问题的手段)

本发明的电致发光显示装置具备多个像素,各像素中具有:形成于玻璃基板上方的彩色滤光层;于该彩色滤光层上方隔着第一平坦化绝缘膜所形成的阳极层;以覆盖该阳极层端部的方式形成的第二平坦化绝缘膜;在该阳极层上隔着电致发光层所形成的阴极层;

上述彩色滤光层仅与上述第二平坦化绝缘膜重叠预定的距离,该距离大于上述阳极层厚度与上述第一平坦化绝缘膜厚度的总和。

根据本发明,由于将彩色滤光层与上述第二平坦化绝缘膜的重叠部分确保在一定距离以上,因此大部分从 EL 层射出的光会通过彩色滤光层内。因此,可尽量抑制因光的绕射所造成的白色光漏出、混色的情形,以防止 RGB 各色的色纯度降低。

附图说明

图 1 表示本发明实施形态中有机 EL 显示装置的一像素的概略剖视图。

图 2 为图 1 虚线所包围部分的放大图。

图 3 表示本发明实施形态中有机 EL 显示装置的显示像素附近的俯视图。

图 4 为图 3 中 A-A 线的剖视图。

图 5 为图 3 中 B-B 线的剖视图。

图 6 表示已知的有机 EL 显示装置中一像素的概略剖视图。

10、100 绝缘基板	12 栅极绝缘膜
15 层间绝缘膜	
17、102、202 第一平坦化绝缘膜	
30、40、101、201 薄膜晶体管(TFT)	
31、41 栅极	33、43 主动层
33d、36、43d 漏极	33s、43s 源极
43c 通道	51 栅极信号线
52 漏极信号线	53 驱动电源线
54 保持电容电极线	55 电极电容
56 保持电容	60 有机 EL 元件
61、104 阳极层	62 空穴输送层
63 发光层	64 电子输送层
65、107、206 阴极层	
70、103 彩色滤光层	
105、204 第二平坦化绝缘膜	
106 有机 EL 层	115 显示像素
205 有机 EL 层	207 玻璃基板

具体实施方式

以下将参照图式以详细说明本发明的实施形态。图 1 表示本发明的有机 EL 显示装置的一像素的概略剖视图。图 2 为图 1 虚线所包围部分的放大图。实际的有机 EL 显示装置中，将此种像素配置成多个矩阵状。

图中 100 为玻璃基板等的透明绝缘基板，101 为形成于绝缘基板 100 上的用以驱动有机 EL 元件的 TFT，102 为第一平坦化绝缘膜。103 为埋设于第一平坦化绝缘膜 102 中的彩色滤光层。104 为由连接于 TFT101 同时延伸于第一平坦化绝缘膜 102 上的 ITO 所形成的阳极层，105 为以覆盖阳极层 104 端部的方式形成的第二平坦化绝缘膜。

第二平坦化绝缘膜 105 的除了阳极层 104 端部以外的部分开口，在露出该开口部的阳极层 104 上形成白色有机 EL 层 106，而且，于有

机 EL 层 106 上形成阴极层 107。以玻璃基板 207 覆盖阴极层 107 上，将该玻璃基板 207 与玻璃基板 100 于两基板的周边加以黏接后，并将有机 EL 层 106 封入两基板的内侧。

在此，设置第二平坦化绝缘膜 105 的理由，为用以防止因阳极层 104 端部与阴极层 107 的间距短而使阳极层 104 与阴极层 107 短路。

彩色滤光层 103 与第二平坦化绝缘膜 105 仅重叠预定距离 A，该距离 A 为大于阳极层 104 的厚度与第一平坦化绝缘膜 102 的厚度的总和 B。

由于上述的构造，大部分从白色有机 EL 层 106 所射出的光将通过彩色滤光层 103 内部，可尽量抑制因光的绕射所造成的漏出白色光、混色的情形，以防止 RGB 各色的色纯度降低。

以下将针对该部分作更进一步的详细说明。有机 EL 层 106 仅在接触阳极层 104 的区域发光。因此，图 2 中发光区域的端部成为覆盖阳极层 104 的第二平坦化绝缘膜 105 的终端 X。而发光区域的外侧（在图中的终端 X 的右侧）区域上，因阳极层 104 未接触有机 EL 层 106 而成为非发光区域。

因从该终端射出的光最易出现漏光的情形，故举从终端 X 射出的光为例加以说明。光从终端 X 射出的行进方向与阳极层 104 表面所形成的角度为 θ 时，使对应图 2 光 a 的角度 θ 成为临界角。在此，光 a 从终端 X 射出，并且接触彩色滤光层 103 上端部 Y 的光成分。光从终端 X 射出的行进方向若大于该临界角 θ 时（例如，图 2 的光 b），可通过彩色滤光层 103 内，若小于该临界角 θ 时则无法通过彩色滤光层 103，而造成光从玻璃基板 100 射出至外部的漏光现象。

在此，成立 $\tan \theta = B/A$ 的关系。例如，若 $A=B$ ，则 $\theta = 45^\circ$ 。此时，光从终端 X 射出的行进方向若大于该临界角 45° ，即可通过彩色滤光层 103。依本发明人的研究结果，实际上，藉由保持 $A > B$ 的关系，且将角度设为 $\theta < 45^\circ$ 时，即可防止 RGB 各色的色纯度降低的情形。

其次，针对有机 EL 显示装置的具体结构加以说明。图 3 表示有机 EL 显示装置的显示像素附近的俯视图。图 4 为图 3 中 A-A 线的剖视图，图 5 为图 3 中 B-B 线的剖视图。

显示像素 115 形成于栅极信号线 51 与漏极信号线 52 所包围的区

域中，并且配置成矩阵状。

该显示像素 115 中配置有：属于自发光元件的有机 EL 元件 60；控制用以将电流供给至该有机 EL 元件 60 的时序的开关(switching)用 TFT30；将电流供给至有机 EL 元件 60 的驱动用 TFT40；以及保持电容器 56。有机 EL 元件 60 由：阳极层 61、以白色发光材料形成的白色 EL 层以及阴极层 65 所构成。

更详而言之，于两信号线 51、52 的交点附近设置有开关用 TFT30，该 TFT30 的源极 33s 于与保持电容电极线 54 之间兼作为形成电容器的电容电极 55，同时连接于驱动用 TFT40 的栅极 41。驱动用 TFT40 的源极 43s 连接于有机 EL 元件 60 的阳极层 61，而另一边的漏极 43d 与供给至有机 EL 元件 60 的电流源亦即驱动电源线 53 相连接。

以下参照图 4、图 5 说明该有机 EL 显示装置的剖面结构。由玻璃或合成树脂等形成的基板或具导电性的基板或者半导体基板等基板 10 之上，依序积层有 TFT 与有机 EL 元件。然而，基板 10 若选用具导电性的基板与半导体基板时，于此等基板 10 上除了形成氧化硅(SiO₂)与氮化硅(SiN)等绝缘膜之外，然后在其上面形成 TFT30、TFT40 以及有机 EL 元件 60。TFT30、TFT40 的结构皆为顶栅极型(top gate type)，亦即其栅极隔着栅极绝缘膜而位于主动层上方。

首先，说明开关用 TFT30 的结构。于图 4 所示的由石英玻璃、无碱玻璃等形成的绝缘基板 10 上，以 CVD(Chemical Vapor Deposition, 化学气相沉积)法等将非晶硅膜（以下称为「a-Si 膜」）予以成膜，再用雷射光照射该 a-Si 膜，使 a-Si 膜熔融再结晶，而成为多晶硅膜（以下称为「p-Si 膜」），并且以该多晶硅膜作为主动层 33。

于主动层 33 上形成 SiO₂ 膜、SiN 膜的单层或积层体，以作为栅极绝缘膜 12。再于栅极绝缘膜 12 上具有：将兼作为由铬(Cr)、钼(Mo)等高熔点金属所形成的栅极 31 的栅极信号线 51；以及由铝所形成的漏极信号线 52。另外配置有作为有机 EL 元件 60 的驱动电源且由铝所形成的驱动电源线 53。

而在整个栅极绝缘膜 12 与主动层 33 上，形成有按照 SiO₂ 膜、SiN 膜以及 SiO₂ 膜的顺序积层的层间绝缘膜 15，且设有在与漏极 33d 相对应设置的接触孔中填充铝等金属的漏极 36，更于整面上形成有由有机

树脂所构成且用以使表面平坦的第一平坦化绝缘膜 17。

以下说明驱动用 TFT40 的结构。如图 5 所示，由石英玻璃、无碱玻璃等形成的绝缘基板 10 上，依序形成有：以雷射光照射 a-Si 膜并使其多结晶化而形成的主动层 43、栅极绝缘膜 12 以及铬(Cr)、钼(Mo)等高熔点金属所构成的栅极 41。

主动层 43 中设有通道 43c、以及于该通道 43c 两侧所设的源极 43s 以及漏极 43d。在栅极绝缘膜 12 与主动层 43 的整面上，形成有依照 SiO₂ 膜、SiN 膜以及 SiO₂ 膜的顺序积层的层间绝缘膜 15。且配置有在与漏极 43d 对应设置的接触孔中填充铝等金属且连接于驱动电源的驱动电源线 53。

形成于层间绝缘膜 15 上的彩色滤光层 70 为邻接于驱动用 TFT40。彩色滤光层 70 在各显示像素中形成具有 RGB 的光谱特性。例如，形成在 R 像素中具有红色(RED)的光谱特性的彩色滤光层 70。

再者，于整面上形成用以使表面平坦且由有机树脂构成的第一平坦化绝缘膜 17。再于对应该平坦化绝缘膜 17 的源极 43s 的位置上形成接触孔，并且将由透过该接触孔而接触源极 43s 的 ITO 所构成的透明电极，亦即有机 EL 元件的阳极层 61 设于平坦化绝缘膜 17 上。该阳极层 61 配置于彩色滤光层 70 上，在各显示像素中分离形成岛状。

更于第一平坦化绝缘膜 17 上形成有第二平坦化绝缘膜 66，该平坦化绝缘膜 66 的结构为：覆盖阳极层 61 的端部，同时于阳极层 61 上的发光区域去除第二平坦化绝缘膜 66。

有机 EL 元件 60 为将蓝色和黄色材料积层而构成白色发光材料，以获得白色发光。具体而言，有机 EL 元件 60 的结构依序积层有：由氧化铟锡(ITO, Indium Tin Oxide) 等透明电极等构成的阳极层 61；由 NPB 构成的空穴输送层 62；含有黄色掺杂物的黄色射极层与蓝色射极层所构成的发光层 63；以及由 Alq³ 所构成的电子输送层 64；镁铟合金、铝、或是铝合金所构成的阴极层 65。

此处含有黄色掺杂物的黄色射极层，于 NPB (主体, HOST) 中掺入黄色掺杂物的 Rubrene。NPB (HOST) 的正式名称为 N,N'-二(萘-1-基) -N,N'-二苯基-联苯胺 (N,N'-Di(naphthalene -1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine)。另外蓝色射极层由 Zn (BOX)² 所构成，其正式

名称为双((2-羟苯基)苯并噁唑基)锌(bis((2-hydroxyphenyl)benzoxazolyl)Zn)。并且以玻璃基板 207 覆盖阴极层 65。

有机 EL 元件 60 是从阳极层 61 注入的空穴，与从阴极层 65 注入的电子，于发光层 63 内部再结合，并且激发形成发光层 43 的有机分子而产生激发电子。该激发电子于去活化(deactivation)过程中从发光层 63 释出光，该光从透明阳极层 61 经由绝缘基板 10 射出外部而发光。

本实施形态的彩色滤光层 70 仅与第二平坦化绝缘膜 66 重叠预定的距离 A，该距离 A 大于阳极层 61 的厚度与第一平坦化绝缘膜 17 的厚度的总和 B。

因此，从白色发光层 63 射出的光可通过彩色滤光层 70 内，可尽量抑制因光的绕射所造成的白色光外漏、混色的情形，以防止 RGB 各色的色纯度降低。

(发明的功效)

本发明的彩色滤光层 103 与第二平坦化绝缘膜 105 的重叠距离 A 大于阳极层 104 的厚度与第一平坦化绝缘膜 102 的厚度的总和 B，因此从 EL 层 106 放射的光可通过彩色滤光层 103 内。由于上述结构，可尽量抑制因光的绕射所造成的白色光外漏、混色的情形，以防止 RGB 各色的色纯度降低。

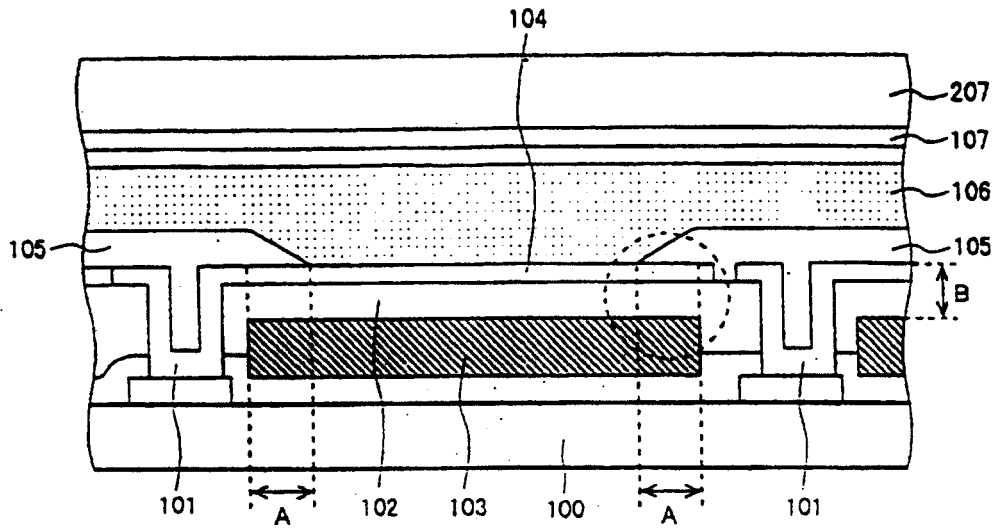


图 1

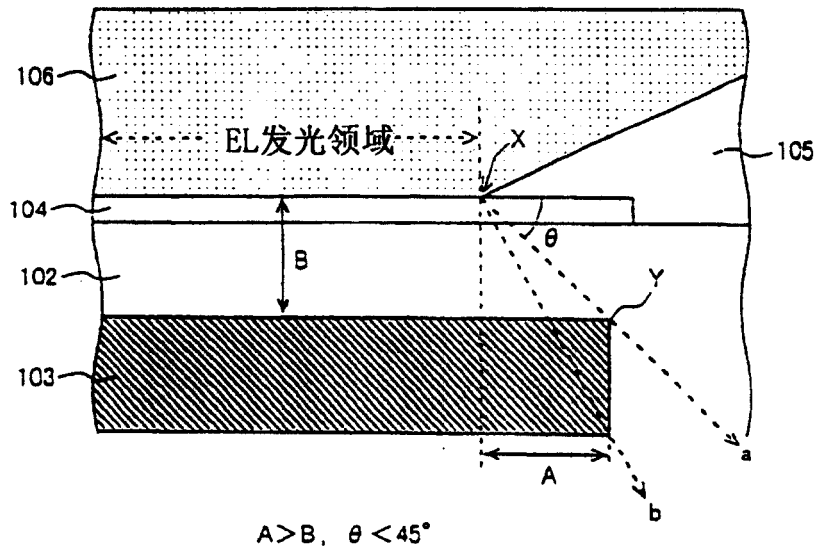


图 2

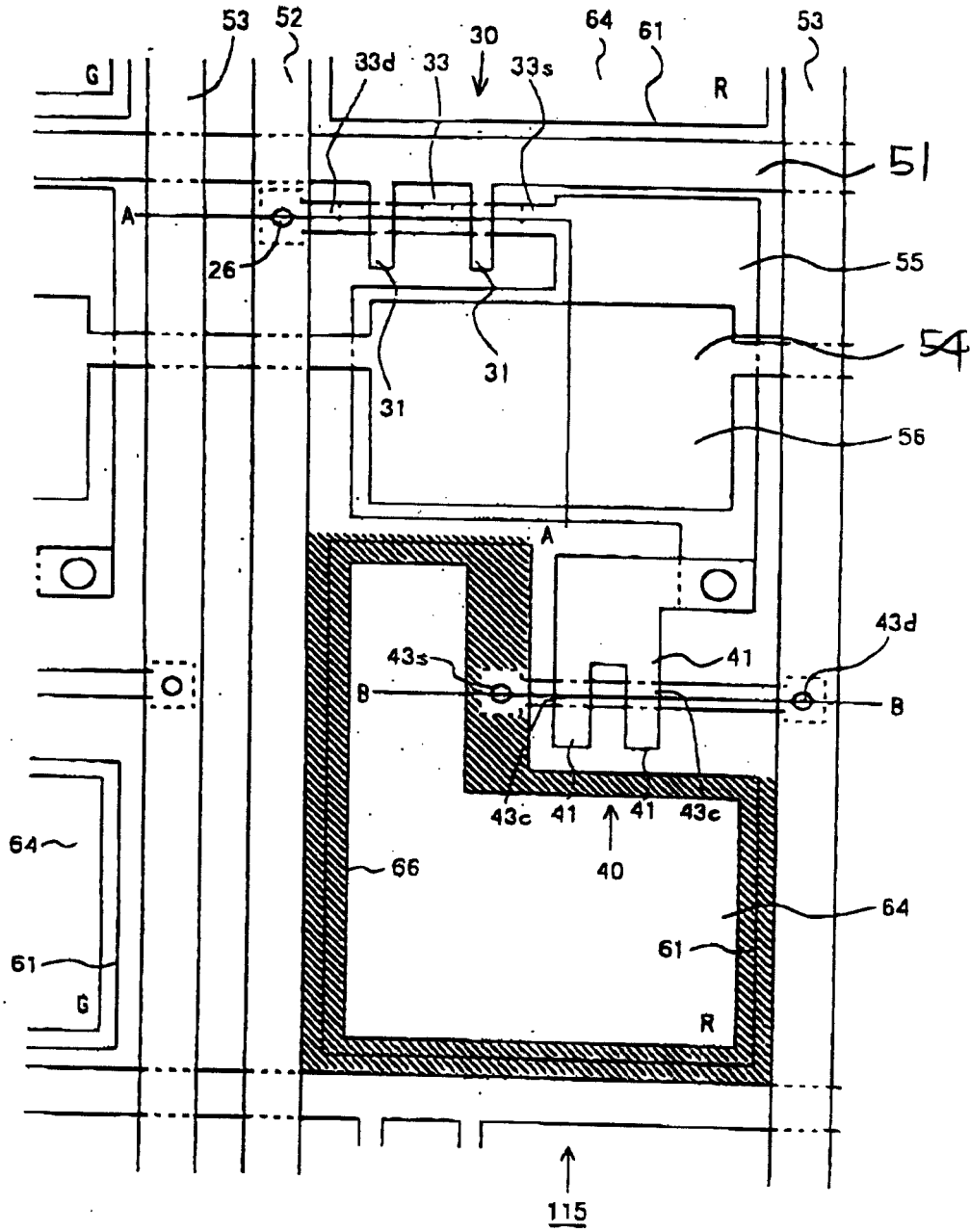


图 3

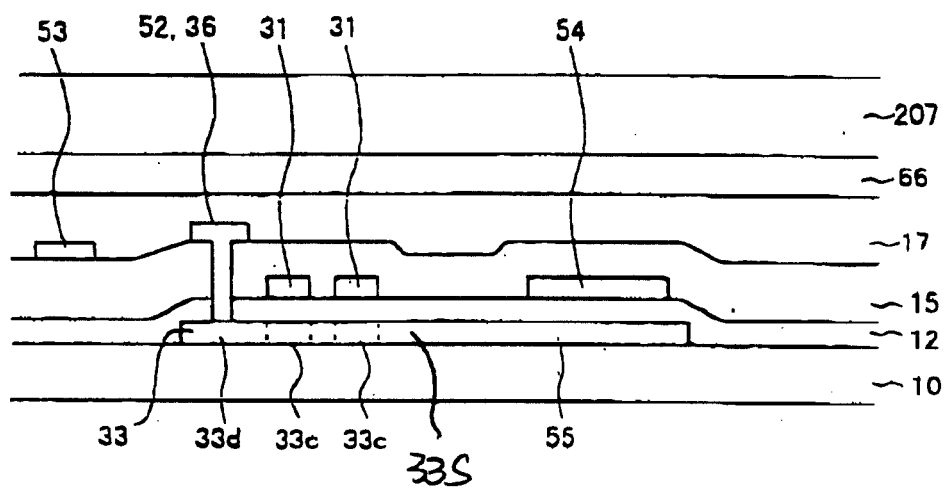


图 4

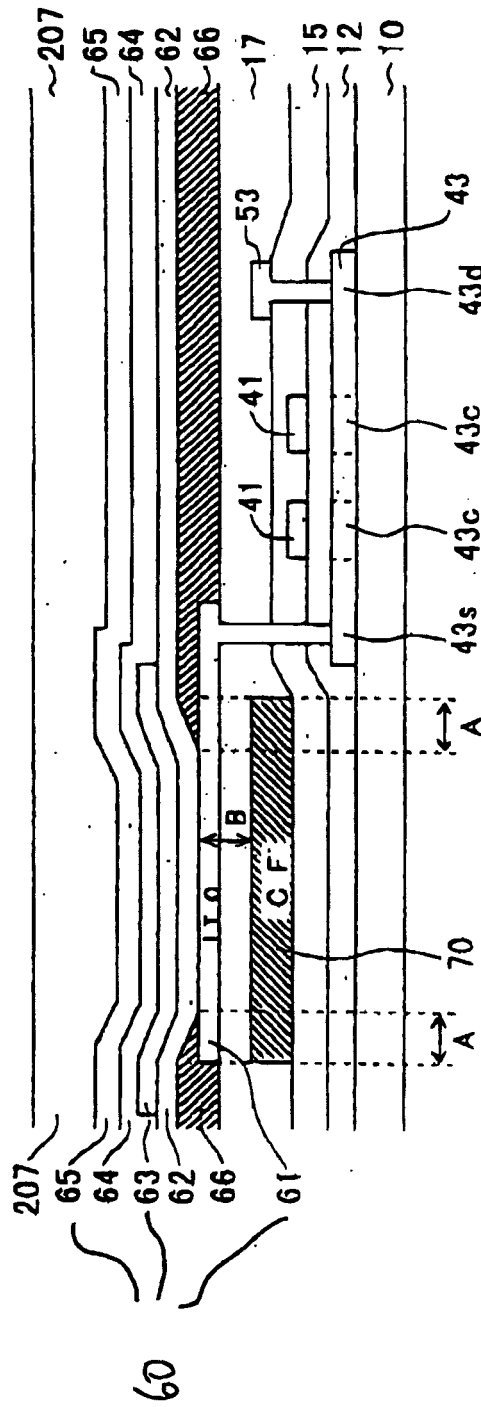


图 5

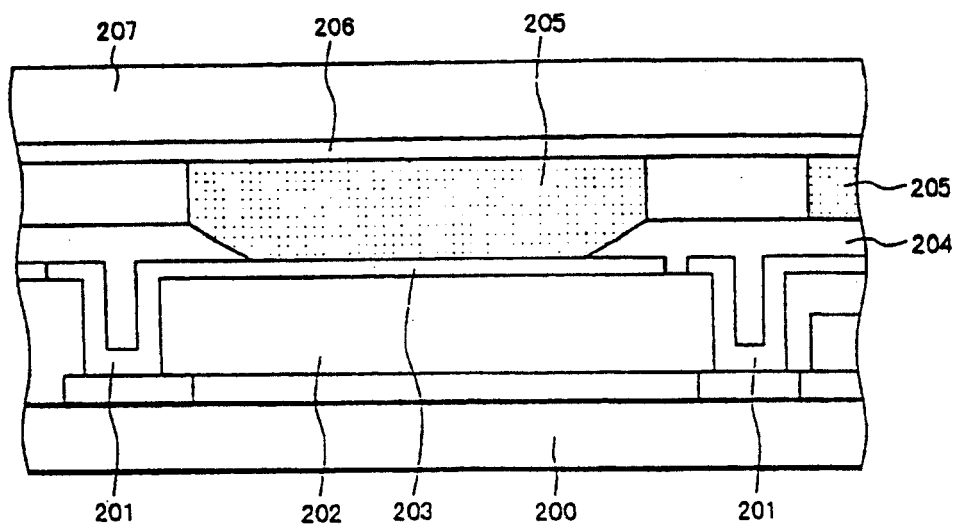


图 6

专利名称(译)	电致发光显示装置		
公开(公告)号	CN100435379C	公开(公告)日	2008-11-19
申请号	CN200410000976.5	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	H01L51/52 H01L27/32 H05B33/14 G02B5/20 G09F9/30 G09G3/12 H01L51/50 H05B33/02 H05B33/04 H05B33/12 H05B33/22		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/322		
代理人(译)	程伟		
审查员(译)	张月		
优先权	2003012382 2003-01-21 JP		
其他公开文献	CN1525796A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种电致发光显示装置，可尽量抑制因光的绕射所造成的白色光漏出、混色的情形，以防止RGB各色的色纯度降低。其中，于绝缘基板(100)上形成有用以驱动有机EL元件的TFT(101)，并且以覆盖该TFT(101)的方式形成第一平坦化绝缘膜(102)。彩色滤光层(103)系埋设于第一平坦化绝缘膜(102)中。阳极层(104)系连接于TFT(101)，同时延伸于第一平坦化绝缘膜(102)上，第二平坦化绝缘膜(105)系以覆盖阳极层(104)的端部的方式形成。此处的彩色滤光层(103)仅与第二平坦化绝缘膜(105)重叠预定距离A，该距离A系大于阳极层(104)的厚度与第一平坦化绝缘膜(102)的厚度的总和B。藉此，可使大部分从白色有机EL层(106)射出的光通过彩色滤光层(103)内。

