



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1697582 B

(45) 授权公告日 2010.05.12

(21) 申请号 200410037892.9

(22) 申请日 2004.05.13

(73) 专利权人 财团法人工业技术研究院

地址 中国台湾新竹县

专利权人 世镭光电股份有限公司

(72) 发明人 赵清烟 颜嘉国 张恩崇

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 梁挥 徐金国

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006.01)

H05B 33/26 (2006.01)

(56) 对比文件

JP 特开平 11-339970 A, 1999.12.10, 全文.

JP 特开平 8-8065 A, 1996.01.12, 说明书第 3 栏第 45 行至第 12 栏第 50 行、附图 2.

JP 特开 2001-338770 A, 2001.12.07, 全文.

JP 特开 2003-123990 A, 2003.04.25, 全文.

JP 特开平 9-82476 A, 1997.03.28, 说明书第 3 页第 12 段至第 13 段、附图 1.

US 6632695 B2, 2003.10.14, 说明书第 4 栏第 18 行至第 5 栏第 5 行.

JP 特开平 10-270170 A, 1998.10.09, 说明书第 3 栏第 1 行至第 6 行.

US 6075317 A, 2000.06.13, 全文.

审查员 蔚文晋

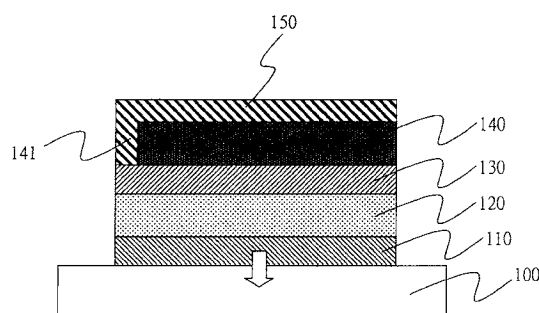
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 5 页

(54) 发明名称

有机电致发光显示组件

(57) 摘要

本发明公开了一种具低反射率的有机电致发光显示组件,其由有机电致发光层、透明电极、金属电极、控制层和辅助电极所组成,透明电极与金属电极分别设于有机电致发光层的两侧以激发其发出光线,辅助电极与金属电极之间隔有控制层,并且辅助电极与金属电极两者有局部的连接以维持导通区电性连接,故控制层本身不需导电且其材料选择不受邻接层间的功函数匹配的限制,该控制层为透光性控制层,本发明的具低反射率有机电致发光显示组件不需贴合圆偏光片,可应用于主动型与被动型的显示器制作,减低外界环境光的反射量,提高显示器面板的对比度。



1. 一种有机电致发光显示组件,其特征在于,包含有:
 - 一有机电致发光层;
 - 一透明电极与一金属电极,该透明电极与该金属电极分别设于该有机电致发光层的两侧,以激发该有机电致发光层发出光线;
 - 一控制层,邻接于该金属电极,为透光性控制层;及
 - 一辅助电极,邻接于该控制层,该辅助电极与该金属电极之间间隔有该控制层,该辅助电极与该金属电极之间通过一导通区达到电性连接。
 - 一黑色遮蔽层,设置于该有机电致发光层对应该导通区的区域。
2. 根据权利要求1所述有机电致发光显示组件,其特征在于,该透明电极由氧化铟锡与氧化铟锌其中的一种或两种构成。
3. 根据权利要求1所述有机电致发光显示组件,其特征在于,该金属电极选自金属、合金及金属氧化物。
4. 根据权利要求1所述有机电致发光显示组件,其特征在于,该金属电极的厚度为20纳米以下。
5. 根据权利要求1所述有机致发光显示组件,其特征在于,该控制层选自无机绝缘材料、无机半导体材料、有机绝缘材料、有机半导体材料及其组合。
6. 根据权利要求1所述有机电致发光显示组件,其特征在于,该控制层的厚度为300纳米以下。
7. 根据权利要求1所述有机电致发光显示组件,其特征在于,该辅助电极含有一种以上的金属。
8. 根据权利要求1所述有机电致发光显示组件,其特征在于,该辅助电极的厚度为30纳米以上。
9. 根据权利要求1所述有机电致发光显示组件,其特征在于,还包含一透明基板,该透明基板的上表面依序形成该透明电极、该有机电致发光层、该金属电极、该控制层及该辅助电极。
10. 根据权利要求9所述有机电致发光显示组件,其特征在于,该透明基板的下表面镀有一抗反射膜或贴合上另一片镀有抗反射膜的透明基板。
11. 根据权利要求1所述有机电致发光显示组件,其特征在于,还包含一基板,该基板上依序形成该辅助电极、该控制层、该金属电极、该有机电致发光层及该透明电极。

有机电致发光显示组件

技术领域

[0001] 本发明涉及一种有机电致发光显示组件,特别是涉及一种具有低反射率的有机电致发光显示组件。

背景技术

[0002] 有机电致发光 (organic electroluminescence, OEL) 显示组件,兼具有液晶显示器的轻薄、高解析、省电与无机发光二极管主动发光、高应答速度等多项特点。然而由于传统上 OLED 显示组件的底面为金属膜层,在其显示器应用时面板的对比度会因外界环境光线的反射而大幅地降低,致使影像辨识率不佳。

[0003] 公知的改善方法是在基板上贴合一层圆偏光片 (circular polarizer, CP),借此改变入射的外界光线的相位来消除反射光。如美国第 5,596,246 号及第 6,211,613 号专利所述,于显示组件的背面贴合圆偏光片,此方法已可应用于进行量产,但增加圆偏光片相对会增加制造成本。另外,亦可采用光学吸收与光学干涉等方式来降低金属膜反射率或增强对比度。美国第 6,185,032 号、第 6,558,820 号、早期公开第 2002/0043928 号专利,以及美国第 6,545,409 号中所提出的另一作法,即在有机电致发光显示组件的反射性金属电极之前镀上一层薄的深色或黑色的吸旋光性材料,以降低组件金属电极的反射率与提高面板的对比。此外,亦可如美国第 6,411,019 号与第 6,545,409 号专利,以及美国第 6,429,451 号、第 6,608,333 号中所揭示采用光学吸收配合破坏性干涉的方法来降低组件的反射率。在第 6,411,019 号专利所揭示的组件结构是于有机电致发光显示组件中加入一干涉层,此干涉层间隔于显示组件的电极与发光层之间,利用光学吸收和破坏性干涉来降低组件的反射率。为了激发间隔于阳极层与阴极层之间的有机电致发光层,故设置的干涉层必须是导电性材料,并且干涉层与金属电极的功函数差 (workfunction difference) 必须很小,方不会降低载流子的传递,造成组件操作电压的增加。因而降低了干涉层材料的选择性,为符合导电性与功函数的要求,一般选择氧化铟锡、氧化铟锌或铝与氧化硅之混合层等作为干涉层,其干涉层材料的选择性限制较高。美国第 6,545,409 号与美国第 6,429,451 号专利中所揭示的组件结构是于有机电致发光显示组件中采薄阴极金属 / 光吸收层 / 介电层 / 金属层的结构,借此控制光吸收层与介电层的条件,同样地利用光学吸收和破坏性干涉来降低组件的反射率,但其薄阴极电极与金属层间为电性导通,因此其光吸收层与介电层材料的选择空间较大。此技术需多镀上光吸收层与介电层两层材料,在制作上与条件控制上相对较复杂些。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是提供一种有机电致发光显示组件,解决现有消除有机电致发光显示组件的外界反射光的技术复杂、选择性差的问题。

[0005] 为达到上述目的,本发明提供了一种有机电致发光显示组件,其特点在于,包含有:一有机电致发光层;一透明电极与一金属电极,该透明电极与该金属电极分别设于该

有机电致发光层的两侧,以激发该有机电致发光层发出光线;一控制层,邻接于该金属电极,为透光性控制层;一辅助电极,邻接于该控制层,该辅助电极与该金属电极之间隔有该控制层,该辅助电极与该金属电极之间通过一导通区达到电性连接。

[0006] 上述有机电致发光显示组件,其特点在于,该透明电极由氧化铟锡、氧化铟锌与薄金属化合物其中的一种或多种构成。

[0007] 上述有机电致发光显示组件,其特点在于,该金属电极选自金属、合金及金属氧化物。

[0008] 上述有机电致发光显示组件,其特点在于,该金属电极的厚度为 20 纳米以下

[0009] 上述有机电致发光显示组件,其特点在于,该控制层选自无机绝缘材料、无机半导体材料、有机绝缘材料、有机半导体材料及其组合。上述有机电致发光显示组件,其特点在于,该控制层的厚度为 300 纳米以下。

[0010] 上述有机电致发光显示组件,其特点在于,该辅助电极含有一种以上的金属。

[0011] 上述有机电致发光显示组件,其特点在于,该辅助电极的厚度为 30 纳米以上。

[0012] 上述有机电致发光显示组件,其特点在于,还包含一透明基板,该透明基板的上表面依序形成该透明电极、该有机电致发光层、该金属电极、该控制层及该辅助电极。

[0013] 上述有机电致发光显示组件,其特点在于,该透明基板的下表面镀有一抗反射膜或贴合上另一片镀有抗反射膜的透明基板。

[0014] 上述有机电致发光显示组件,其特点在于,还包含一基板,该基板上依序形成该辅助电极、该控制层、该金属电极、该有机电致发光层及该透明电极。

[0015] 上述有机电致发光显示组件,其特点在于,还包含一黑色遮蔽层设置于该有机电致发光层对应该导通区的区域。

[0016] 本发明的技术效果在于:

[0017] 本发明提供的有机电致发光显示组件,通过在组件中加入一层适当厚度且具透光性的控制层,以消除有机电致发光显示组件的外界反射光,提升有机电致发光显示组件与面板的对比,提高有机电致发光显示组件影像的对比品质。并且通过组件结构设计,使控制层本身不需导电且不必调整每一邻接层间的功函数,而使得控制层材料的选择空间更大。本发明的具低反射率有机电致发光显示组件不需贴合圆偏光片,可应用于主动型与被动型的显示器制作,减低外界环境光的反射量,提高显示器面板的对比度。

[0018] 下面结合附图进一步详细说明本发明的具体实施例。

附图说明

[0019] 图 1 为本发明第一实施例的结构示意图;

[0020] 图 2 为本发明第二实施例的结构示意图;

[0021] 图 3 为本发明第三实施例的结构示意图;

[0022] 图 4 为本发明第四实施例的结构示意图;

[0023] 图 5 为标准组件与第一测试例的比较反射率光谱图;及

[0024] 图 6 为第三测试例结合抗反射膜的比较反射率光谱图。

[0025] 其中,附图标记说明如下:

[0026] 100 透明基板

[0027]	110	透明电极
[0028]	120	有机电致发光层
[0029]	130	金属电极
[0030]	140	控制层
[0031]	141	导通区
[0032]	150	辅助电极
[0033]	160	黑色遮蔽层
[0034]	170	抗反射膜
[0035]	200	基板
[0036]	210	透明电极
[0037]	220	有机电致发光层
[0038]	230	金属电极
[0039]	240	控制层
[0040]	241	导通区
[0041]	250	辅助电极

具体实施方式

[0042] 本发明可应用于下发光型 (bottom emission) 或上发光型 (top emission) 的有机电致发光显示组件, 仅须改变其镀膜的顺序和部分结构。

[0043] 配合第一实施例详细说明下发光型结构, 请参考图 1, 其为本发明第一实施例的结构示意图。有机电致发光显示组件由透明电极 110、有机电致发光层 120、金属电极 130、控制层 140 和辅助电极 150 所组成, 透明电极 110 形成于透明基板 100 表面, 于透明电极上方的特定区域镀上有机电致发光层 120, 再于有机电致发光层 120 上形成金属电极 130, 并于金属电极上形成控制层 140 与辅助电极 150, 使辅助电极 150 与金属电极 130 间隔控制层 140, 且辅助电极 150 与金属电极 130 之间通过导通区 141 达到电性连接。

[0044] 由于金属电极 130 与辅助电极 150 接合的导通区 141 不具控制层, 故此区域反射率较高, 为降低其局部反射, 可在有机电致发光层对应导通区的区域设置黑色遮蔽层, 如图 2 所示, 其为本发明第二实施例的结构示意图。为依序于透明基板 100 表面形成透明电极 110、有机电致发光层 120、金属电极 130、控制层 140 和辅助电极 150, 于透明电极 110 上方的特定区域镀上有机电致发光层 120, 再于有机电致发光层 120 上形成金属电极 130, 并于金属电极 130 上形成控制层 140 与辅助电极 150, 使辅助电极 150 与金属电极 130 间隔控制层 140, 且辅助电极 150 与金属电极 130 之间通过导通区 141 电性连接, 而为降低导通区 141 的反射率, 在对应导通区 141 的区域设置有黑色遮蔽层 160。

[0045] 此外, 由于有机电致发光显示组件的显示面与空气的界面亦会产生反射而增加反射率, 而为了降低整体平均的反射率, 可于显示面镀上抗反射膜 (anti-reflection coating), 如图 3 所示, 其为本发明第三实施例的结构示意图, 依序于透明基板 100 的一表面形成透明电极 110、有机电致发光层 120、金属电极 130、控制层 140 和辅助电极 150, 于透明电极 110 上方的特定区域镀上有机电致发光层 120, 再于有机电致发光层 120 上形成金属电极 130, 并于金属电极 130 上形成控制层 140 与辅助电极 150, 使辅助电极 150 与金属

电极 130 间隔控制层 140, 且辅助电极 150 与金属电极 130 之间通过导通区 141 达到电性连接。而除了在有机电致发光层对应导通区 141 的区域设置有黑色遮蔽层 160。透明基板 100 的另一表面为显示面, 则镀有抗反射膜 170, 以更进一步有效的降低有机电致发光显示组件的反射率。

[0046] 上发光型结构请参考图 4, 其为本发明第四实施例的结构示意图。有机电致发光显示组件由透明电极 210、有机电致发光层 220、金属电极 230、控制层 240 和辅助电极 250 所组成。辅助电极 250 形成于基板表面, 并于辅助电极 250 上形成控制层 240; 在控制层 240 上则形成金属电极 230, 使辅助电极 250 与金属电极 230 间隔控制层 240, 且辅助电极 250 与金属电极 230 之间通过导通区 241 电性连接。金属电极 230 上方的特定区域则镀上有机电致发光层 220, 再于有机电致发光层 220 上形成透明电极 210, 上发光型有机电致发光显示组件是以具有透明电极 210 之侧作为显示面。

[0047] 依相同的原理, 上发光型有机电致发光显示组件亦可在其显示面形成抗反射膜, 降低显示面与空气的界面的反射情形。同样可在对应导通区的区域设置黑色遮蔽层, 来降低金属电极与辅助电极接合的导通区的局部反射。

[0048] 于本发明实施例中, 透明电极的材质选自氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO) 等透明导电材料或薄金属化合物层等; 金属电极呈现半透明, 其材质选自金属、合金或金属氧化物等, 且金属电极的厚度为 20 纳米 (nanometer) 以下。控制层为具透光性材料, 可选择无机绝缘材料、无机半导体材料、有机绝缘材料、有机半导体材料或其组合, 且其厚度为 300 纳米以下。而辅助电极则至少含一种以上的金属材料, 如铝、银、金、铜等或其合金, 且其厚度为 30 纳米以上。有机电致发光层可包含空穴注入层 (hole injection layer)、空穴传递层 (hole transport layer)、发光层 (emission layer)、电子传递层 (electron transport layer)、电子注入层 (electron injection layer) 与载流子产生层 (carrier generation layer) 的不同层数组合。

[0049] 为证明本发明的组件可消除绝大部分外界光线所导致的反射, 特以不同材质的控制层配合本发明第一实施例的结构进行测试, 控制层材料分别为氟化锂 (LiF)、氮, 氮' - 双苯基 - 氮, 氮' - (1- 双萘基) 联苯胺 (NPB) 及荧烯 (rubrene), 其厚度可依光学性质需求加以调整来达到不同效果。

[0050] 第一测试例

[0051] 先以清洁剂清洗玻璃基板, 玻璃基板具有透明的透明电极, 再置于超音波震荡器中清洗, 之后再依序使用纯水和异丙醇超音波震荡, 最后置于烘箱中干燥。将玻璃基板放于承载盘上, 将其置入用来进行蒸镀的腔体中, 以在玻璃基板上进行有机电致发光层的制作, 先对表面进行氧离子处理。然后依序于透明电极表面依序蒸镀 5 纳米的氟化铝 (AlF₃) 做为空穴注入层、60 纳米之氮, 氮' - 双苯基 - 氮, 氮' - (1- 双萘基) 联苯胺作为空穴传递层以及 60 纳米的 (三-(8- 羟基喹啉) 铝) (Alq₃) 作为发光层和电子传递层, 以组成有机电致发光材料层。然后再蒸镀上 0.5 纳米的氟化锂与厚度 X1 纳米的铝作为金属电极, 并于金属电极上蒸镀厚度 Y1 纳米的氟化锂作为控制层, 最后, 再镀上 100 纳米的铝作为辅助电极, 金属电极与辅助电极的导通区可通过金属屏蔽及蒸镀角度来调整控制。将组件进行盖板封装完成之后, 以封装后的组件进行反射率量测, 其不同 X1 与 Y1 的组件的测试结果如表一所示。

[0052] 表一

[0053]

Al = X1nm	LiF = Y1nm	平均反射率 (%)
8	72	14.6
7.2	72	10.2
6.4	72	6.6
6.4	64	7.4
6.4	80	5.9
0	0	63.4

[0054] 由上述结果得知,在可见光 (400nm ~ 700nm) 范围的平均反射率,不含控制层的标准组件 ($X1 = 0, Y1 = 0$) 为 63.4%,而第一测试例中的组件所得的反射率皆远低于标准组件的 63.4%。将不含控制层的标准组件 ($X1 = 0, Y1 = 0$) 贴合上一层圆偏光片 (CP) 后量测得平均反射率为 7.4%,而在第一测试例中的组件 ($X1 = 6.4, Y1 = 80$) 其平均反射率仅 5.9%,低于贴合上圆偏光片的组件,此三者的反射率光谱图如图 5 所示 (图中 X 轴为波长, Y 轴为反射率, A 代表标准组件, B 代表标准组件 + CP, C 代表第一测试例)。

[0055] 此外,效率方面,不含控制层的标准组件发光效率在贴合上圆偏光片后,发光效率因圆偏光片吸收而降为原先的 45%,然而含控制层的组件其发光效率仍至少可有标准组件的 50% 以上。电性方面,含控制层的组件其起始电压 (turn-on voltage) 与标准组件相同皆在 2.6 伏特 (V),电压 - 电流的特性两者亦非常相近。

[0056] 第二测试例

[0057] 其工艺的控制条件与使用材料皆与第一测试例相同,仅改变其控制层的材质,采用氮,氮'-双苯基-氮,氮'-(1-双萘基)联苯胺做为控制层,并设定其厚度为 Y2。同时将金属电极的铝金属厚度设为 X2。其不同 X2 与 Y2 的组件的测试结果如表二所示。

[0058] 表二

[0059]

Al = X2nm	NPB = Y2nm	平均反射率 (%)
12.5	150	33.8
12.5	130	26.7
12.5	110	17.6
12.5	90	16.3

Al = X2nm	NPB = Y2nm	平均反射率 (%)
10	90	13.6
7.5	90	19.6

[0060] 第三测试例

[0061] 其工艺的控制条件与使用材料皆与第一、第二测试例相同,仅改变其控制层的材质,采用茈烯做为控制层,并设定其厚度为 Y3。同时将金属电极之铝金属厚度设为 X3。其不同 X3 与 Y3 之组件的测试结果如表三所示。

[0062] 表三

[0063]

Al = X3nm	Rubrene = Y3nm	平均反射率 (%)
10	100	18.7
10	85	10.7
10	70	9.1
8	90	8.9
8	80	9.5
8	70	11.1

[0064] 此外,为了进一步降低反射率,在第三测试例中的组件 ($X3 = 8$, $Y3 = 90$) 基板的另一面蒸镀上抗反射膜 (anti-reflection coating, AR coating) 或贴合上另一片镀有抗反射膜的透明基板,以消除基板与空气界面的反射,该组件的平均反射率可从降 8.9% 至 5.8%,此二者的反射率光谱图如图 6 所示 (图中 X 轴为波长, Y 轴为反射率, D 代表不含抗反射膜, E 代表含抗反射膜)。

[0065] 由第一至第三测试例的测试结果可知,通过金属电极与控制层的调变控制,以及蒸镀上抗反射膜,可以有效降低反射率,此外亦可调整辅助电极的成分如使用其它金属或合金等来达到更好的效果。

[0066] 于上述测试例中,金属电极与辅助电极之间的局部接合采用金属网罩 (metal mask) 配合不同的镀膜角度控制来制作。然而亦可使用其它制程如屏蔽 (shadow mask)、阻隔壁 (rib)、准直管 (collimator)、干蚀刻、激光处理等方式来完成。

[0067] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并非用来限定本发明的实施范围;凡是依本发明所作的等效变化与修改,都被本发明的专利范围所涵盖。

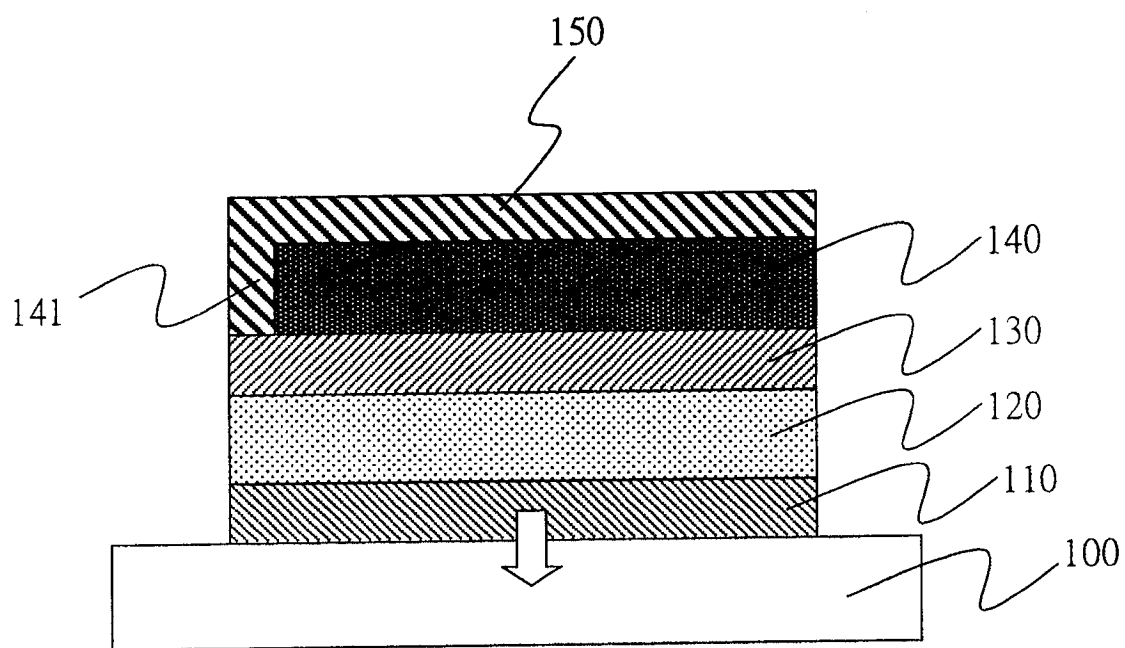


图 1

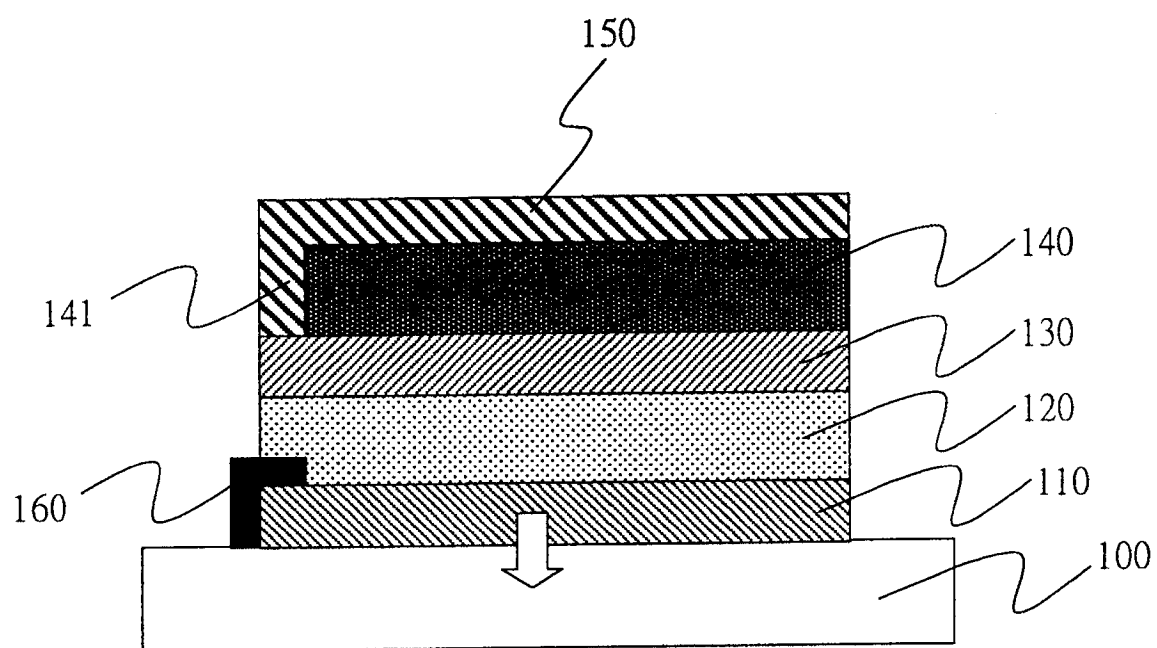


图 2

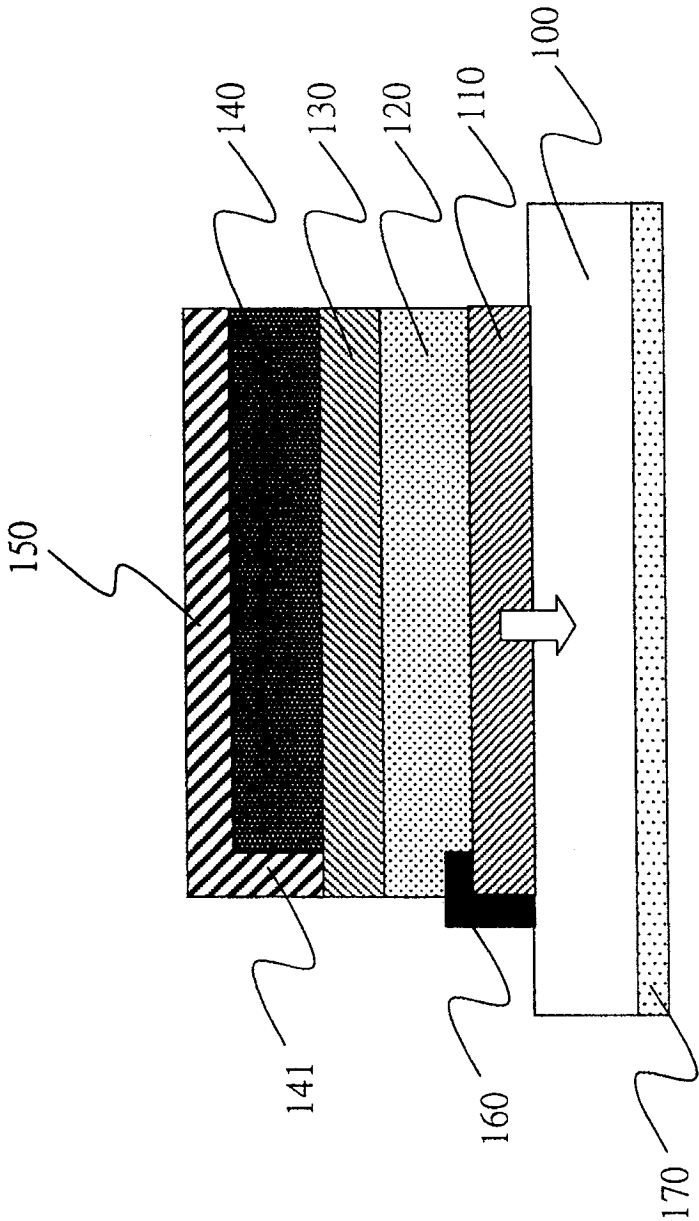


图 3

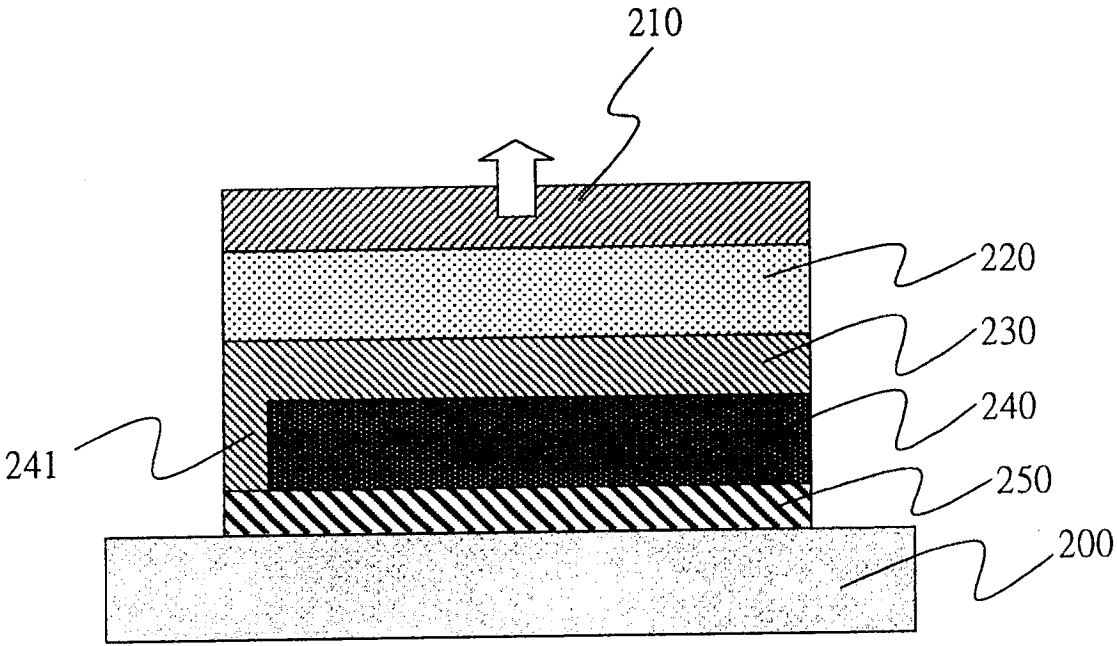


图 4

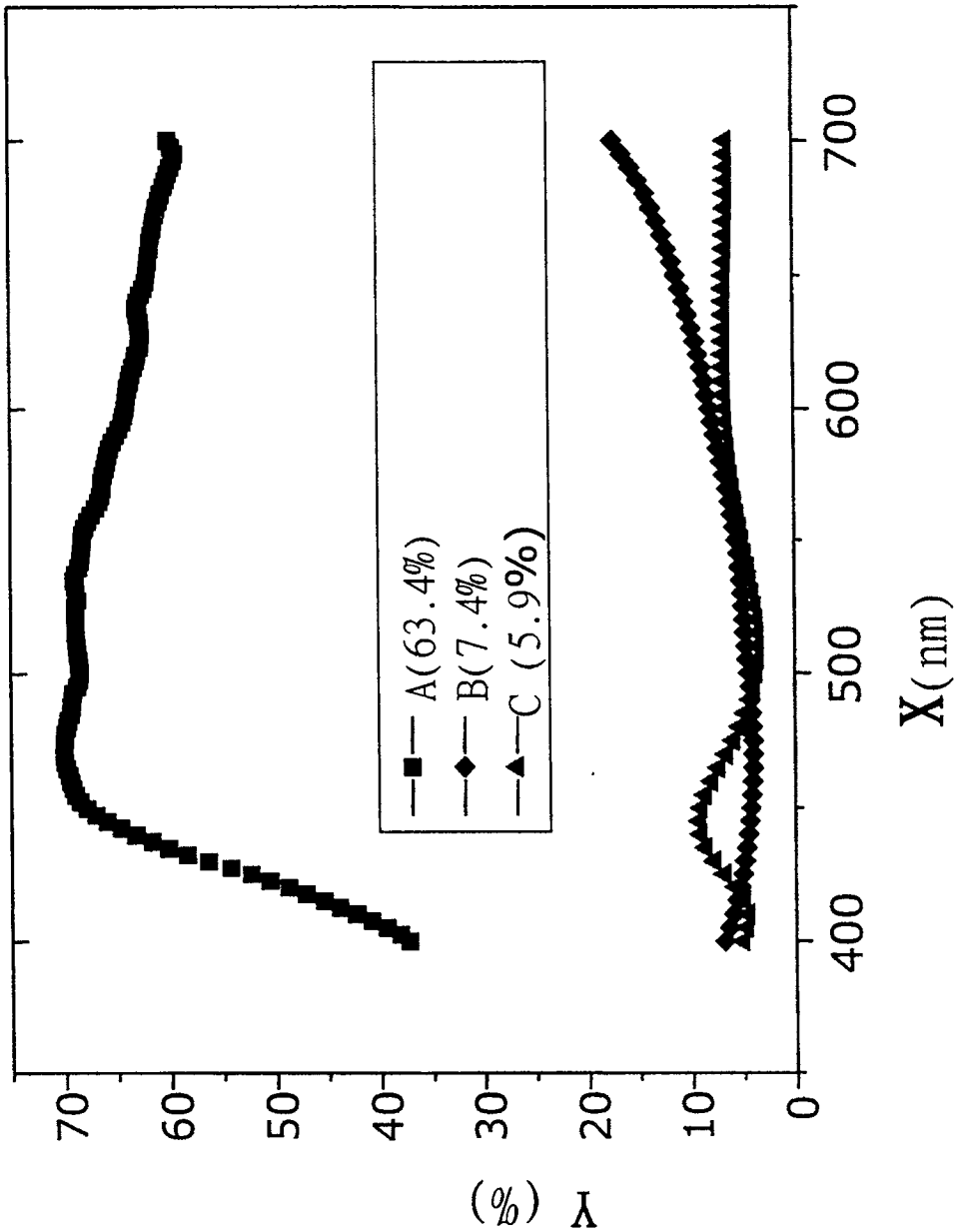


图 5

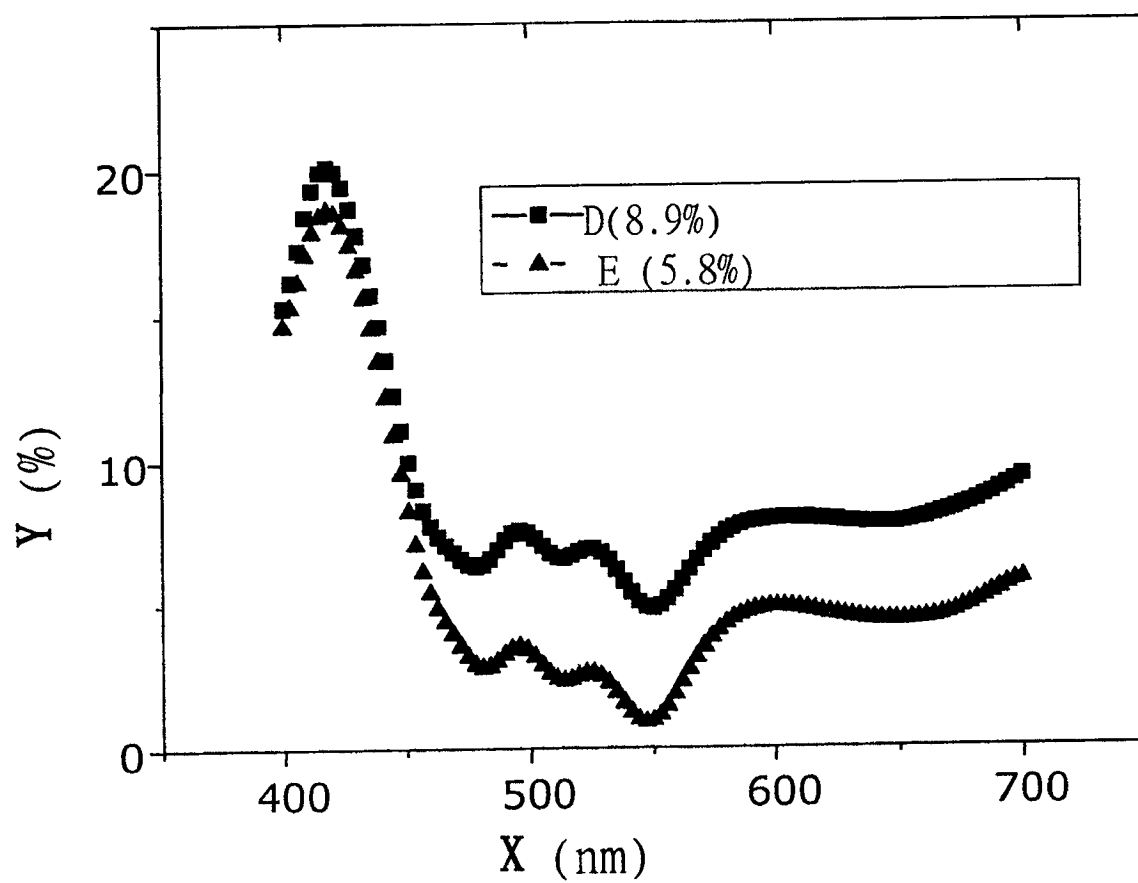


图 6

专利名称(译)	有机电致发光显示组件		
公开(公告)号	CN1697582B	公开(公告)日	2010-05-12
申请号	CN200410037892.9	申请日	2004-05-13
[标]申请(专利权)人(译)	财团法人工业技术研究院		
申请(专利权)人(译)	财团法人工业技术研究院 世镛光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	奇美电子股份有限公司		
[标]发明人	赵清烟 颜嘉国 张恩崇		
发明人	赵清烟 颜嘉国 张恩崇		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/26 H05B33/22		
代理人(译)	徐金国		
其他公开文献	CN1697582A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种具低反射率的有机电致发光显示组件，其由有机电致发光层、透明电极、金属电极、控制层和辅助电极所组成，透明电极与金属电极分别设于有机电致发光层的两侧以激发其发出光线，辅助电极与金属电极之间隔有控制层，并且辅助电极与金属电极两者有局部的连接以维持导通区电性连接，故控制层本身不需导电且其材料选择不受邻接层间的功函数匹配的限制，该控制层为透光性控制层，本发明的具低反射率有机电致发光显示组件不需贴合圆偏光片，可应用于主动型与被动型的显示器制作，减低外界环境光的反射量，提高显示器面板的对比度。

