

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H05B 33/14

H05B 33/12

H05B 33/20

C09K 11/06



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410075766.2

[43] 公开日 2005 年 9 月 7 日

[11] 公开号 CN 1665359A

[22] 申请日 2004. 12. 31

[21] 申请号 200410075766.2

[30] 优先权

[32] 2004. 1. 13 [33] KR [31] 2454/2004

[71] 申请人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 陈炳斗 金茂显 李城宅 杨南喆

徐旼徽 权章赫

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

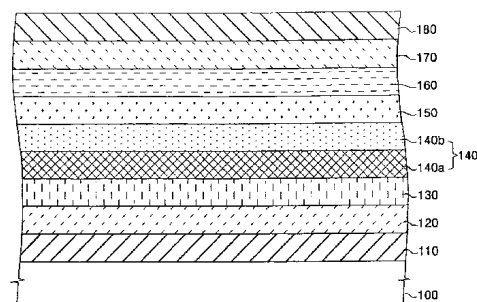
代理人 陶凤波 侯 宇

权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 3 页

[54] 发明名称 有机电致发光装置和有机电致发光显示器

[57] 摘要

提供了一种发白光的有机电致发光装置和具有该装置的有机电致发光显示器。有机电致发光装置包括第一电极，第二电极，和置于第一电极和第二电极之间的发光层，该发光层具有荧光层和磷光层。由此，可以获得亮度产率提高的发白光的有机电致发光装置。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种发白光的有机电致发光装置, 其包括:
第一电极;
5 第二电极; 和
在所述第一电极和所述第二电极之间插入的且具有荧光层和磷光层的发光层。
2. 如权利要求 1 所述的有机电致发光装置, 其中所述荧光层是发射蓝色区域光的发光层。
- 10 3. 如权利要求 2 所述的有机电致发光装置, 其中所述荧光层包括从由二苯乙烯基亚芳基 (DSA)、DSA 衍生物、二苯乙烯基苯 (DSB)、DSB 衍生物、4,4'-双 (2,2'-二苯基乙烯基) -1,1'-联苯 (DPVBi)、DPVBi 衍生物、螺-DPVBi、螺-六苯基 (螺-6P)、9,10-双[(2''7''-叔丁基)-9',9''-螺二芴基]蒽 (TBSA)、2,5-双{4-[双-(9,9-二甲基-2-芴基)氨基]苯基}噻吩 (BFA-1T)
15 和 N-芳基苯并咪唑 (TPBI) 组成的组中选择的一种材料。
4. 如权利要求 3 所述的有机电致发光装置, 其中所述荧光层还包括一种选自由苯乙烯胺、苯撑和二苯乙烯基联苯组成的组的掺杂材料。
5. 如权利要求 1 所述的有机电致发光装置, 其中所述磷光层是发射橙-红区域光的发光层。
- 20 6. 如权利要求 5 所述的有机电致发光装置, 其中所述磷光层包括一种选自由芳基胺、咔唑和螺类组成的组中的基质材料。
7. 如权利要求 6 所述的有机电致发光装置, 其中所述基质材料包括一种选自由 4,4-N,N 二咔唑-联苯 (CBP)、CBP 衍生物、N,N 二咔唑基-3,5-苯 (mCP) 和 mCP 衍生物组成的组的材料。
- 25 8. 如权利要求 5 所述的有机电致发光装置, 其中所述磷光层包括具有选自由 Ir、Pt、Tb 和 Eu 组成的组中选择的一种中心金属的作为掺杂材料的磷光有机金属络合物。
9. 如权利要求 8 所述的有机电致发光装置, 其中所述掺杂材料包括一种磷光有机金属络合物, 该络合物选自由 PQIr、PQIr(acac)、PQ₂Ir(acac)、
30 PIQIr(acac)、PtOEP、Btp2Ir 和(Ir(piq)₃)组成的组。
10. 如权利要求 1 所述的有机电致发光装置, 其中所述荧光层是发射蓝

色区域光的发光层，且所述磷光层是发射橙-红色区域光的发光层。

11. 如权利要求 1 所述的有机电致发光装置，其进一步包括从由空穴注入层、空穴传输层、电子注入层、电子传输层和空穴阻挡层组成的组中选择的至少一层。

5 12. 如权利要求 1 所述的有机电致发光装置，其中：所述第一电极是阳极；所述荧光层位于所述第一电极上；并且所述磷光层位于所述荧光层上。

13. 如权利要求 12 所述的有机电致发光装置，其进一步包括位于所述磷光层上的空穴阻挡层。

10 14. 如权利要求 12 所述的有机电致发光装置，其中所述荧光层厚度为 50 到 200Å。

15 15. 如权利要求 12 所述的有机电致发光装置，其中所述磷光层厚度为 50 到 300Å。

16. 如权利要求 1 所述的有机电致发光装置，其中：所述第一电极是阳极；所述磷光层位于所述第一电极上；并且所述荧光层位于所述磷光层上。

15 17. 如权利要求 16 所述的有机电致发光装置，其中所述磷光层厚度为 50 到 200 Å。

18. 如权利要求 16 所述的有机电致发光装置，其中所述荧光层厚度为 50 到 300Å。

19. 一种有机电致发光显示器，其包括：

20 第一电极和第二电极，所述第一电极和第二电极的至少一个是透明电极；

置于所述第一电极和所述第二电极之间的发光层，该发光层具有荧光层和磷光层，以在驱动后发白光；和

位于从所述发光层向外发出的光所通过的路径上的彩色滤光层。

25 20. 如权利要求 19 所述的有机电致发光显示器，其中所述荧光层是发蓝色区域光的发光层。

21. 如权利要求 20 所述的有机电致发光显示器，其中所述荧光层包括选自由二苯乙烯基亚芳基 (DSA)、DSA 衍生物、二苯乙烯基苯 (DSB)、DSB 衍生物、4,4'-双(2,2'-二苯基乙烯基)-1,1'-联苯 (DPVBi)、DPVBi 衍生物、螺-DPVBi、螺-六苯基(螺-6P)、9,10-双[(2"7"-叔丁基)-9',9"-螺二苄基]蒽 (TBSA)、2,5-双{4-[双-(9,9-二甲基-2-苄基)氨基]苯基}噻吩 (BFA-1T)

30

和 N-芳基苯并咪唑 (TPBI) 组成的组的一种材料, 并且包括一种选自由苯乙烯胺、苯撑、和二苯乙烯基联苯组成的组的掺杂材料。

22. 如权利要求 19 所述的有机电致发光显示器, 其中所述磷光层是发射橙-红区域光的发光层。

5 23. 如权利要求 22 所述的有机电致发光显示器, 其中所述磷光层包括一种基质材料, 其选自由 4,4-N,N 二咔唑-联苯(CBP)、CBP 衍生物、N,N 二咔唑基-3,5-苯(mCP)和 mCP 衍生物组成的组, 还包括一种选自由 PQIr、PQIr(acac)、PQ₂Ir(acac)、PIQIr(acac)、PtOEP、Btp2Ir 和 Ir(piq)₃ 组成的组的掺杂材料。

10 24. 如权利要求 19 所述的有机电致发光显示器, 其中所述荧光层是发蓝色区域光的发光层, 且所述磷光层是发橙-红色区域光的发光层。

25. 如权利要求 19 所述的有机电致发光显示器, 其进一步从由空穴注入层、空穴传输层、电子注入层、电子传输层和空穴阻挡层组成的组中选择的至少一层。

15 26. 如权利要求 19 所述的有机电致发光显示器, 其中: 所述第一电极是阳极; 所述荧光层位于所述第一电极上; 所述磷光层位于所述荧光层上。

27. 如权利要求 26 所述的有机电致发光显示器, 其进一步包括位于所述磷光层上的空穴阻挡层。

20 28. 如权利要求 19 所述的有机电致发光显示器, 其中: 所述第一电极是阳极; 所述磷光层位于所述第一电极上; 所述荧光层位于所述磷光层上。

有机电致发光装置和有机电致发光显示器

5 相关申请的交叉引用

本申请要求 2004 年 1 月 13 日提交的韩国专利申请 No. 2004-2454 的优先权和利益，在此将其全文引入作为参考。

技术领域

- 10 本发明涉及有机电致发光装置，尤其涉及发射白光的有机电致发光装置。

背景技术

- 15 发射白光的有机电致发光装置在薄如纸的 (paper thin) 光源、液晶显示器的背光、采用滤色片的全色显示器等方面具有各种应用。

- 这种发射白光的有机电致发光装置已经在美国专利 No. 6627333 中公开。根据美国专利 No. 6627333，这种有机电致发光装置由第一电极、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层和第二电极组成。发光层中掺杂有发射蓝色荧光的化合物，与发光层接触的空穴传输层和 / 或
20 电子传输层中掺杂有发射黄色荧光的化合物。但是，根据美国专利 No. 6627333，该有机电致发光装置表现出 3 - 5cd/A 左右的低亮度产率 (luminance yield)。

发明内容

- 25 因此，本发明通过提供提高了亮度产率的有机电致发光装置来解决上述与传统技术有关的问题。

在根据本发明的典型实施例中，发射白光的有机电致发光装置包括第一电极、第二电极、在第一电极和第二电极之间插入的具有荧光层和磷光层的发光层。

- 30 在根据本发明的另一典型实施例中，有机电致发光装置包括：第一和第二电极、其中至少一个是透明电极；在第一电极和第二电极之间插入的发光

层, 该发光层具有荧光层和磷光层, 其在驱动后发出白光; 和位于从发光层向外发出的光所经过的路径上的彩色滤光层。

在有机电致发光装置或有机电致发光显示器中, 荧光层优选是发射蓝光范围内的光的发光层。在该情况下, 荧光层可以包括选自二苯乙烯基亚芳基 (DSA)、DSA 衍生物、二二苯乙烯基苯 (DSB)、DSB 衍生物、4,4'-双 (2,2'-二苯基乙烯基)-1,1'-联苯 (DPVBi)、DPVBi 衍生物、螺-DPVBi、螺-六苯基 (螺-6P)、9,10-双[(2''7''-叔丁基)-9',9''-螺二芴基]蒽 (TBSA)、2,5-双{4-[双-(9,9-二甲基-2-芴基)氨基]苯基}噻吩 (BFA-1T) 和 N-芳基苯并咪唑 (TPBI) 组成的组中的一种。此外, 优选地, 荧光层进一步包括从由苯乙烯胺、苯撑和二苯乙烯基联苯组成的组中选择的一种掺杂材料。

在有机电致发光装置或有机电致发光显示器中, 磷光层可以是发射橙-红范围内的光的发光层。在该情况下, 磷光层可以包括从由芳基胺、吡啶和螺类组成的组中选择的一种作为基质材料。基质材料可以包括从由 4,4'-N,N-二吡啶-联苯 (CBP)、CBP 衍生物、N,N-二吡啶基-3,5-苯 (mCP) 和 mCP 衍生物组成的组中选择的一种。磷光层可以包括具有选自 Ir、Pt、Tb 和 Eu 组成的组的一种中心金属的作为掺杂材料的磷光有机金属络合物。掺杂材料可以包括一种磷光有机金属络合物, 其选自 PQIr、PQIr(acac)、PQ₂Ir(acac)、PIQIr(acac)、PtOEP、双(2-(2'-苯并[4,5-a]噻吩基)吡啶基-N,C2') 铱 (乙酰丙酮酸酯) (Btp2Ir) 和三[1-苯基异喹啉基-C2,N]铱(III)(Ir(piq)₃) 组成的组。

更优选地, 荧光层是在蓝色区域发光的发光层, 磷光层是在橙-红色区域发光的发光层。

有机电致发光装置或有机电致发光显示器还可以包括空穴注入层、空穴传输层、电子注入层、电子传输层和空穴阻挡层中的至少一层。

在有机电致发光装置或有机电致发光显示器中, 第一电极可以是阳极, 荧光层可以位于第一电极之上, 磷光层可以位于荧光层之上。在这种情况下, 有机电致发光装置还可以包括位于磷光层之上的空穴阻挡层。此时, 荧光层优选厚度为 50-200Å, 磷光层优选厚度为 50-300Å。

30 可选择的, 第一电极可以是阳极, 磷光层可以位于第一电极之上, 荧光层可以位于磷光层之上。此时, 磷光层优选厚度为 50-200Å, 荧光层优选

厚度为 50 - 300Å。

附图说明

通过参照附图详细描述本发明的优选实施例，本发明的上述和其它特征以及优点对本领域的普通技术人员来说将更加显而易见，其中：

图 1 是解释根据本发明第一实施例的有机电致发光装置和制造该装置的方法的截面图；

图 2 是解释根据本发明第二实施例的有机电致发光装置和制造该装置的方法的截面图；

图 3 是解释根据本发明第三实施例的全色有机电致发光显示器和制造该装置的方法的截面图。

具体实施方式

在下文中，参照附图更加详细地描述本发明，其中示出了本发明的典型实施例。但是，本发明可以以不同的形式体现，不应该认为受到在此阐述的实施例的限制。相反，提供这些实施例使得本公开完全彻底，对本领域的普通技术人员来说，完全传达了发明的范围。在附图中，整个说明书中类似的附图标记指代类似的元件。

图 1 是解释根据本发明第一实施例的有机电致发光装置和制造该装置的方法的截面图。

参照图 1，在衬底 100 上形成第一电极 110。第一电极 110 可以由透明电极或反射电极形成。当第一电极 110 由透明电极形成时，它由 ITO（铟锡氧化物）或 IZO（铟锌氧化物）形成。当第一电极 110 由反射电极形成时，它由 Ag、Al、Ni、Pt、Pd 或它们的合金形成。藉此，第一电极 110 可以构成阳极。

可以在第一电极 110 上相继形成作为电荷注入层的空穴注入层（HIL）120 和作为电荷传输层的空穴传输层（HTL）130。可选地，可以不形成空穴注入层 120 和空穴传输层 130 中的任一个。空穴注入层 120 是为了便于将空穴注入到后序工序形成的发光层中的层，其可以由低分子材料例如 CuPc、TNATA、TCTA、TDAPB 或 TDATA 或聚合物材料（高分子材料）例如 PANI 或 PEDOT 形成。另外，空穴传输层 130 是为了便于将空穴传输到在后续工

序中形成的发光层的层，其可由低分子材料例如 α -NPB、TPD、s-TAD 或 MTADATA 或聚合物材料例如 PVK 形成。

在空穴传输层 130 上形成荧光层 140a。荧光层 140a 优选由发射属蓝色区域的光的发光层形成。蓝光可以具有 440 - 500nm 的波长。在这种情况下，
5 可以形成荧光层 140a，使之包含以下一组材料中的一种，该组包括 DSA（二苯乙烯基亚芳基）、DSA 衍生物、DSB（二苯乙烯基苯）、DSB 衍生物、DPVBi（4,4'-双（2,2'-二苯基乙烯基）-1,1'-联苯）、DPVBi 衍生物、螺-DPVBi、螺-六苯基（螺-6P）、9,10-双[(2''7''-叔丁基)-9',9''-螺二芴基]蒽（TBSA）、2,5-双{4-[双-（9,9-二甲基-2-芴基）氨基]苯基}噻吩
10（BFA-1T）和 N-芳基苯并咪唑（TPBI）。此外，可以形成荧光层 140a 使之还含有掺杂材料，该掺杂材料为选自由苯乙烯胺、苯撑和二苯乙烯基联苯组成的组中的一种。

在荧光层 140a 上形成磷光层 140b。磷光层 140b 优选由在橙-红色区域中发光的发光层形成。橙-红光可具有 560 - 620nm 的波长。在这种情况下，
15 磷光层 140b 可以包含作为基质材料的从由芳基胺、咔唑和螺类组成的组中选择的一种。基质材料可以是选自由 CBP（4,4-N,N-二咔唑-联苯）、CBP 衍生物、mCP（N,N-二咔唑基-3,5-苯）和 mCP 衍生物组成的组中选择的一种。此外，磷光层 140b 可以包括作为掺杂材料的具有选自由 Ir、Pt、Tb 和 Eu 组成的组中选择的中心金属的磷光有机金属络合物。掺杂材料可以包
20 括一种作为磷光有金属络合物的从由 PQIr、PQIr(acac)、PQ₂Ir(acac)、PIQIr(acac)、PtOEP、Btp2Ir 和 (Ir(piq)₃)组成的组中选择的一种。

更优选的是，荧光层 140a 形成为发射蓝光的发光层，且磷光层 140b 形成为发射橙-红光的发光层。不太可能的是，荧光层 140a 形成为发射橙-红光的发光层，磷光层 140b 形成为发射蓝光的发光层。

25 荧光层 140a 和磷光层 140b 充当发光层（EML）140。由此，在驱动有机电致发光装置的过程中，发光层 140 可以发射白光。

同时，邻近第一电极 110 或阳极的荧光层 140a，优选的厚度为 50 - 200Å，磷光层 140b，优选的厚度为 50 - 300Å。由此，在驱动有机电致发光装置的过程中，发光层 140 中的发光区域宽度可以增加。

30 可以在磷光层 140b 上形成空穴阻挡层（HBL）150。空穴阻挡层 150 用于抑制磷光层 140b 所产生的激子在驱动有机电致发光装置的过程中的扩散。

空穴阻挡层 150 可以由 Balq、BCP、CF-X、TAZ 或螺-TAZ 形成。

接着,可以在空穴阻挡层 150 上依次形成作为电荷传输层的电子传输层 (ETL) 160 和作为电荷注入层的电子注入层 (EIL) 170。可以不形成电子传输层 160 和电子注入层 170 中的任何一个。电子传输层 160 是便于将电子传输到发光层 140 的层,并且可以由例如聚合物材料例如 PBD、TAZ 或螺-PBD,或低分子材料例如 Alq3、BAIq 或 SALq 中的任一种形成。电子注入层 170 是便于将电子注入到发光层 140 的层,可由例如 Alq3、LiF、Ga 络合物或 PBD 形成。

接着,可以在电子注入层 170 之上形成第二电极 180。第二电极 180 由 Mg、Ca、Al、Ag、Ba 或它们的合金形成。另外,第二电极 180 若是透明电极就形成得足够薄使得光能够透过,若是反射电极则形成得厚。由此,第二电极 180 可以形成为阴极。第一电极和第二电极 110 和 180 中的任一个由能透光的透明电极形成。

可供选择地,第一电极 110 可以形成为阴极,第二电极 180 可以形成为阳极。在该情况下,有机电致发光装置可以形成为这样的结构,即在衬底 100 上依次堆叠第一电极 110、电子注入层 170、电子传输层 160、空穴阻挡层 150、磷光层 140b、荧光层 140a、空穴传输层 130、空穴注入层 120 和第二电极 180。

图 2 是用于解释根据本发明的第二实施例的有机电致发光装置和制造该装置的方法的截面视图。根据第二实施例的有机电致发光装置有一个不同于根据第一实施例的装置的发光层。

参照图 2,在衬底 200 上形成第一电极 210。第一电极 210 可以由透明电极或反射电极形成。当第一电极 210 是透明电极时,它由 ITO 或 IZO 形成。当第一电极 210 是反射电极时,它由 Ag、Al、Ni、Pt、Pd 或它们的合金形成。由此,第一电极 210 可以形成为阳极。

作为电荷注入层的空穴注入层 (HIL) 220,和作为电荷传输层的空穴传输层 (HTL) 230 依次在第一电极 210 上形成。可供选择地,可以不形成空穴注入层 220 和空穴传输层 230 中的任何一个。空穴注入层 220 是用于方便将空穴注入在其后过程中形成的发光层的层,其可以由低分子材料如 CuPc、TNATA、TCTA、TDAPB 或 TDATA,或聚合物材料例如 PANI 或 PEDOT 形成。另外,空穴传输层 230 是便于传输空穴到后续工序中形成的发光层的层,

其可由低分子材料例如 α -NPB、TPD、s-TAD 或 MTADATA 或聚合材料例如 PVK 形成。

在空穴传输层 230 之上形成磷光层 240b。磷光层 240b 优选由发射橙-红区域的光的发光层形成。橙-红光可具有 560 - 620nm 的波长。在该情况下，
5 磷光层 240b 可以含从由芳基胺、吡啶和螺类组成的组中选择的一种作为基质材料。基质材料是从由 CBP、CBP 衍生物、mCP 和 mCP 衍生物组成的组中选择的一种。此外，磷光层 240b 可以包括作为掺杂材料的具有选自 Ir、Pt、Tb 和 Eu 组成的组的一种中心金属的磷光有机金属络合物。掺杂材料可以包括从由 PQIr、PQIr(acac)、PQ₂Ir(acac)、PIQIr(acac)、PtOEP、Btp2Ir 和
10 (Ir(piq)₃)组成的组中选择的一种。

在磷光层 240b 上形成荧光层 240a。荧光层 240a 优选由发射属于蓝色区域的光的发光层形成。蓝光可具有 440 - 500nm 的波长。在这种情况下，荧光层 240a 可以形成得包括从由 DSA、DSA 衍生物、DSB、DSB 衍生物、DPVBi、DPVBi 衍生物、螺-DPVBi、螺-6P、TBPA、BFA-1T 和 TPBI 组成的组中选择的一种。此外，荧光层 240a 还可以形成得进一步包含从由苯
15 乙烯胺、苯撑和 DSBP(二苯乙烯基联苯)组成的组中选择的一种作为掺杂材料。

磷光层 240b 和荧光层 240a 一起组成了发光层 240。藉此，在驱动有机电致发光装置的过程中，发光层 240 可以发射白光。

20 更优选地，磷光层 240b 形成为发射橙-红光的发光层，且荧光层 240a 形成为发射蓝光的发光层。不太可能的是，磷光层 240b 形成为发射蓝光的发光层，而荧光层 240a 形成为发射橙-红光的发光层。

同时，邻近第一电极 210 或阳极的磷光层 240b 优选厚度为 50 - 200Å，荧光层 240a 优选厚度为 50 - 300Å。藉此，在驱动有机电致发光装置的过程中，
25 发光层 240 的发光区域的宽度可以增加。

相对于磷光层 240b，荧光层 240a 可以充当空穴阻挡层。可供选择地，空穴阻挡层（未示出）可以在荧光层 240a 上独立地形成。空穴阻挡层用来抑制从磷光层 240b 所产生的激子在驱动有机电致发光装置的过程中扩散。当单独形成空穴阻挡层时，它可以由 BA1q、BCP、CF-X、TAZ 或螺-TAZ
30 形成。

其后，作为电荷传输层的电子传输层 260 和作为电荷注入层的电子注入

层 270 可以依次在空穴阻挡层上形成, 当没形成空穴阻挡层时, 在荧光层 240a 上形成。可供选择地, 可以不形成电子传输层 260 和电子注入层 270 中的任何一个。电子传输层 260 是用于方便传输电子到发光层 240 的层, 它可由例如, 聚合物材料例如 PBD、TAZ 或螺 - PBD, 或低分子材料例如 Alq3、Balq 或 SAIq 中的任何一种形成。电子注入层 270 是用来方便将电子注入发光层 240 的层, 它可由例如, Alq3、LiF、Ga 络合物或 PBD 形成。

接着, 可以在第一电子注入层 270 之上形成第二电极 280。第二电极 280 由 Mg、Ca、Al、Ag、Ba 或它们的合金形成。此外, 第二电极 280 如果是透明电极时形成得足够薄使得光能够透过, 如果是反射电极时形成得厚。由此, 第二电极 280 可以形成为阴极。然而, 第一电极和第二电极 210 和 280 中的任一个由能透过光的透明电极形成。

可供选择地, 第一电极 210 可以形成为阴极, 第二电极 280 可以形成为阳极。在该情况下, 有机电致发光装置可以形成为这样的结构, 即第一电极 210、电子注入层 270、电子传输层 260、荧光层 240a、磷光层 240b、空穴传输层 230、空穴注入层 220 和第二电极 280 顺序地堆叠在衬底 200 上。

图 3 是用于解释根据本发明的第三实施例的全色有机电致发光装置及其制造方法的截面视图。

参照图 3, 提供一个衬底 300。衬底 300 可以带有能渗透光的透明衬底。黑底 303 彼此分开地形成在衬底上。黑底 303 用来吸收外部光和散射光。在黑底 303 之间形成各个红色滤光层 305R、绿色滤光层 305G 和蓝色滤光层 305B。

每一个彩色滤光层可以包含颜料和聚合物粘合剂。红色滤光层 305R、绿色滤光层 305G 和蓝色滤光层 305B 有这样的特征, 可选择地透过来自于随后过程中形成的发光层发射的光, 更具体地, 波长分别在红光范围内、在绿光范围内、在蓝光范围内的光。为此目的, 红、绿、蓝色滤光层 305R、305G、305B 含有性质彼此不同的颜料。

在红色滤光层 305R、绿色滤光层 305G 和蓝色滤光层 305B 上分别形成红色转换层 306R、绿色转换层 306G 和蓝色转换层 306B。可供选择地, 可以不形成这些颜色转换层。颜色转换层可以含有荧光材料和聚合物粘合剂。荧光材料受到从发光层入射的光激发然后跃迁到基态, 由此发出比入射光波长更长的光。因此, 红色、绿色、蓝色转换层 306R、306G 和 306B 含有性

质彼此不同的荧光材料。

外敷层 307 在其上形成了红色、绿色和蓝色转换层 306R、306G 和 306B 的衬底上形成。外敷层 307 由透明层形成，不但用于保护红、绿、蓝色滤光层 305R、305G 和 305B 以及红色、绿色和蓝色转换层 306R、306G 和 306B 5 不受物理破坏，而且可以缓和在形成红、绿、蓝色滤光层 305R、305G 和 305B 以及红色、绿色和蓝色转换层 306R、306G 和 306B 时产生的台阶。第一电极 310 在外敷层 307 上形成，使之分别对应红、绿、蓝色滤光层 305R、305G 和 305B。第一电极 310 可以由透明电极形成。

可以在其上已经形成了第一电极 310 的衬底 300 上形成像素限定层 315，10 该像素限定层具有将每个第一电极 310 的表面部分地暴露出来的开口。像素限定层 315 例如由基于丙稀的有机层形成。其次，在包括暴露着的第一电极 310 的衬底的整个表面上依次形成荧光层 340a 和磷光层 340b。荧光层 340a 和磷光层 340b 组成了发光层 340。在形成荧光层 340a 以前，还可以在暴露着的第一电极 310 上形成空穴注入层 320 和/或空穴传输层 330。可以在磷光15 层 340b 上形成空穴阻挡层 350。其后，可以在空穴阻挡层 350 上形成电子传输层 360 和/或电子注入层 370。接着，在电子注入层 370 上形成横过第一电极 310 的第二电极 380。关于第一电极 310、空穴注入层 320、空穴传输层 330、荧光层 340a、磷光层 340b、空穴阻挡层 350、电子传输层 360 和电子注入层 370 的详细描述参考第一实施例。

20 不太可能的是，可以如在根据前述的第二实施例的有机电致发光装置中那样形成发光层 340。

当驱动有机电致发光装置时，发光层 340 发射出白光。从发光层 340 发出的白光穿过作为透明电极的第一电极 310 和作为透明衬底的衬底 300 而向外发射。此时，将红、绿和蓝色滤光层 305R、305G 和 305B 设置在从发光25 层 340 中向外发射的光通过的路径上。因此，当驱动有机电致发光装置时，从发光层 340 发出的白光经过每一个红、绿和蓝色滤光层 305R、305G 和 305B 而向外发射，从而可以实现红(R)、绿(G)和蓝(B)的全色。

虽然实施例通过举例方式描述了其彩色滤光层位于发光层 340 下的有机电致发光显示器，即底部发光型有机电致发光显示器，但本领域普通技术人员30 可以理解，本发明可以应用到顶部发光型有机电致发光显示器或双面发光型有机电致发光显示器。

在下文，为了帮助理解本发明，举出一些典型的例子。然而，下面的例子仅是想帮助理解，而不是限制本发明。

<制造例>

发出白光的有机电致发光装置的制造

- 5 在衬底上形成面积为 $2\text{mm} \times 2\text{mm}$ 的由 ITO 制成的第一电极。用超声波和 UV-03 清洗衬底。在用 UV-03 清洗的第一电极上通过真空淀积厚度为 $600\text{\AA}$ 的 TDATA (4,4',4''-三(N,N-二苯基-氨基)-三苯胺) 形成空穴注入层。通过在空穴注入层上真空淀积厚度为 $300\text{\AA}$ 的 α -NPB (N,N'-双(萘-1-基)-N,N'-双(苯基)联苯胺); HOMO(被占据的最高分子轨道)5.4eV, LUMO(被占据的最低分子轨道)1.9eV, 形成空穴传输层。通过将 1.5%重量比的 4,4'-双[2,2'-二(4-二烷基氨基苯基)乙烯基]-1,1'-联苯掺杂到 DPVBi 中并且在空穴传输层上真空淀积厚度为 $60\text{\AA}$ 的该掺杂材料, 形成发蓝光的荧光层。通过将 7%重量比的 $\text{PQ}_2\text{Ir}(\text{acac})$ (铱(III)双(2-苯基喹啉基-N,C2')乙酰丙酮酸酯) 掺杂到 CPB(可从 UDC 公司得到)中并且在荧光层上真空淀积厚度为 15 $250\text{\AA}$ 的该掺杂材料, 形成发橙-红光的磷光层。分别通过真空淀积厚度为 $50\text{\AA}$ 的 BAlq, 真空淀积厚度为 $300\text{\AA}$ 的 Alq3, 和真空淀积厚度为 $20\text{\AA}$ 的 LiF 在磷光层上依次形成空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层。通过在电子注入层上真空淀积厚度为 $3000\text{\AA}$ 的铝 (Al), 形成第二电极。

<对比例>

- 20 发白光的有机电致发光装置的制造

- 在衬底上形成面积为 $2\text{mm} \times 2\text{mm}$ 的由 ITO 制成的第一电极。用超声波和 UV-03 清洗衬底。在用 UV-3 清洗的衬底上通过真空淀积厚度为 $600\text{\AA}$ 的 TDATA, 形成空穴注入层。在空穴注入层上通过真空淀积厚度为 $300\text{\AA}$ 的 α -NPB, 形成空穴传输层。通过将 1.5%重量比的 4,4'-双[2,2'-二(4-二烷基氨基苯基)乙烯基]-1,1'-联苯掺杂到 DPVBi 中并且在空穴传输层上真空淀积厚度为 $60\text{\AA}$ 的该掺杂材料, 形成发蓝光的第一荧光层。通过将 3%重量比的 IDEMITSU-P1 (可从 Idemitsu 公司获得) 掺杂到 DPVBi 中并且在第一荧光层上真空淀积厚度为 $250\text{\AA}$ 的该掺杂材料, 形成发橙-红光的第二荧光层。分别通过真空淀积厚度为 $50\text{\AA}$ 的 BAlq, 真空淀积厚度为 $300\text{\AA}$ 的 Alq3, 和真空淀积厚度为 $20\text{\AA}$ 的 LiF, 在第二荧光层上依次形成空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层。通过在电子注入层上真空淀积厚度为 $3000\text{\AA}$ 的铝(Al), 形

成第二电极。

下面的表1示出了根据制造例和对比例所制造的发白光的有机电致发光装置的亮度产率。

表1

	参考电压 (V, @500cd/m ²)	亮度产率 (cd/A)
制造例	7.5	12.5
对比例	6.0	9.4

5 参照表1, 可以观察到, 根据制造例的有机电致发光装置的亮度产率相对于根据对比例的有机电致发光装置的亮度产率有所提高。

根据本发明上述阐明的内容, 通过将荧光层和磷光层结合构成发光层, 可以获得亮度产率提高的发白光有机电致发光装置。

10 尽管本发明是参照其中一定的典型实施例来描述的, 但本领域普通技术人员可以理解, 在不脱离所附权利要求及其等价物限定的本发明的精神和范围的前提下, 可以对本发明做出各种改进和变化。

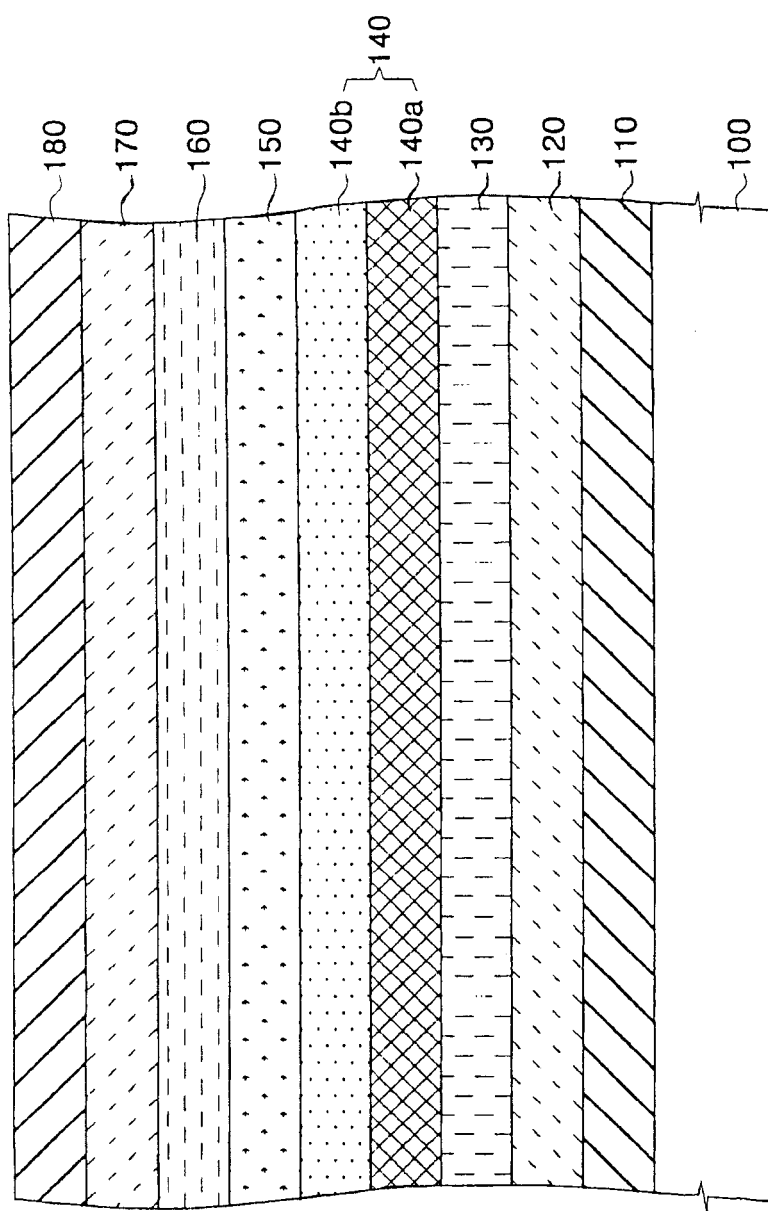


图 1

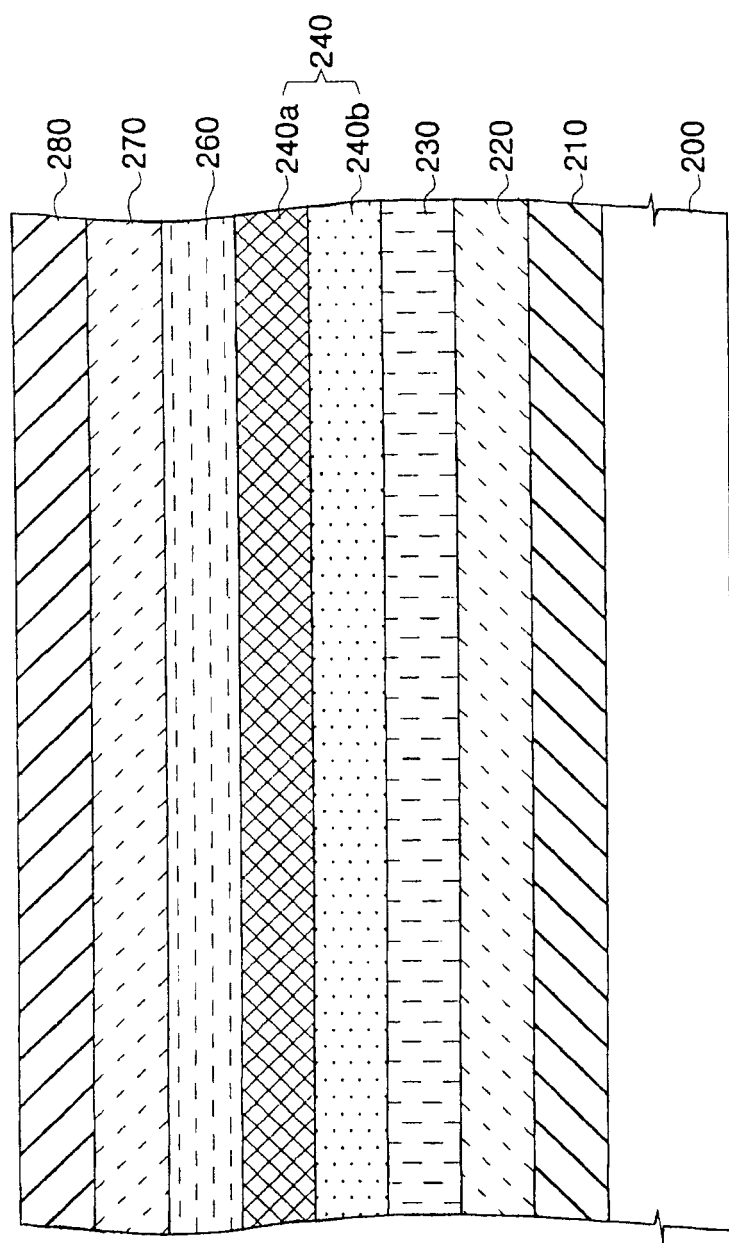


图 2

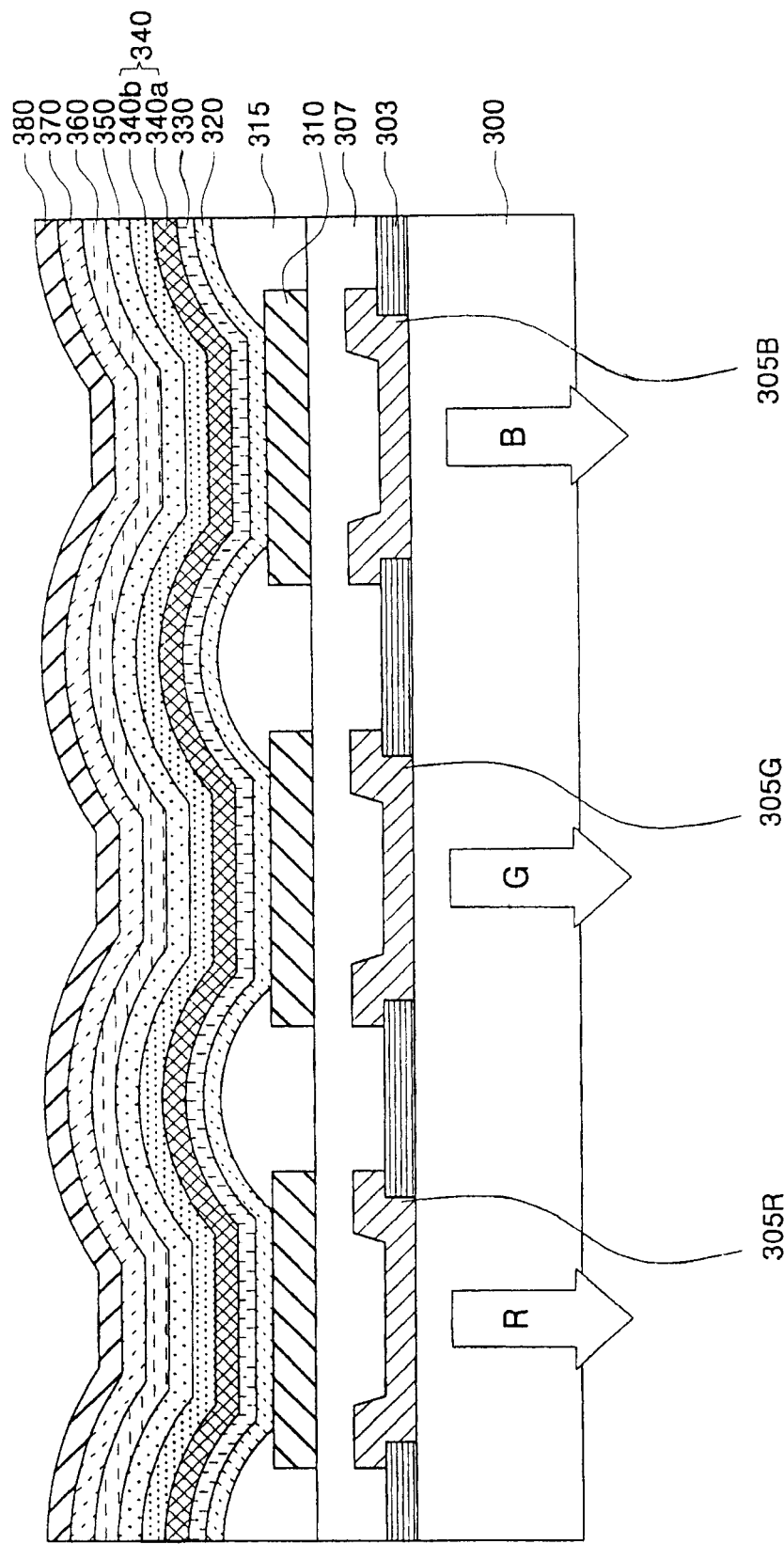


图 3

专利名称(译)	有机电致发光装置和有机电致发光显示器		
公开(公告)号	CN1665359A	公开(公告)日	2005-09-07
申请号	CN200410075766.2	申请日	2004-12-31
[标]申请(专利权)人(译)	三星斯笛爱股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
[标]发明人	陈炳斗 金茂显 李城宅 杨南喆 徐旼徹 权章赫		
发明人	陈炳斗 金茂显 李城宅 杨南喆 徐旼徹 权章赫		
IPC分类号	H01L51/50 C09K11/06 H01L27/32 H01L51/00 H05B33/12 H05B33/14 H05B33/20		
CPC分类号	H01L51/0059 H01L51/0081 H01L51/5036 H01L51/0062 H01L51/001 H01L51/5016 H01L27/322 H01L51/504		
代理人(译)	侯宇		
优先权	1020040002454 2004-01-13 KR		
其他公开文献	CN1665359B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种发白光的有机电致发光装置和具有该装置的有机电致发光显示器。有机电致发光装置包括第一电极，第二电极，和置于第一电极和第二电极之间的发光层，该发光层具有荧光层和磷光层。由此，可以获得亮度产率提高的发白光的有机电致发光装置。

