

[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 200580021860.2

[51] Int. Cl.

C09K 11/06 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 6 月 6 日

[11] 公开号 CN 1977028A

[22] 申请日 2005. 10. 12

[21] 申请号 200580021860.2

[30] 优先权

[32] 2004. 10. 14 [33] JP [31] 299928/2004

[86] 国际申请 PCT/JP2005/019155 2005. 10. 12

[87] 国际公布 WO2006/041189 英 2006. 4. 20

[85] 进入国家阶段日期 2006. 12. 28

[71] 申请人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 镰谷淳 冈田伸二郎 泷口隆雄

坪山明 井川悟史 古郡学

[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 陈 昕

权利要求书 1 页 说明书 14 页 附图 6 页

[54] 发明名称

有机电致发光器件及使用该器件的显示设备

[57] 摘要

本发明提供使用新颖发光材料的有机电致发光器件。本发明的有机电致发光器件是通过使用单体状态的发射波长比溶液中发射波长短的有机化合物作为发光材料，由导电材料掺杂发光材料以采用发光层中导电材料的含量低于其中发光材料含量的方式形成发光层，在电极之间布置发光层而形成的。

1. 有机电致发光器件，包括：

一对电极；

和布置在一对电极之间包括发光层的至少一个有机化合物层，其中有机化合物层中的发光层由至少两种化合物组成，在化合物中，具有最高浓度的化合物是发光材料，是在固体状态下单体的发射波长比溶液中单体的发射波长短的有机化合物。

2. 根据权利要求 1 的有机电致发光器件，其中发光材料是金属配合物。

3. 根据权利要求 2 的有机电致发光器件，其中金属配合物的中心金属选自 Cu, Re, Ru, W, Ag, 和 Au。

4. 根据权利要求 2 的有机电致发光器件，其中金属配合物是磷光金属配合物。

5. 根据权利要求 1 的有机电致发光器件，其中有机电致发光器件是电致发光器件，其中当在一对电极之间施加电压时发光层发射光。

6. 一种显示设备，包括根据权利要求 1 的有机电致发光器件。

7. 一种有源矩阵基板，包括：

根据权利要求 1 的有机电致发光器件，和
驱动有机电致发光器件的驱动装置。

8. 一种显示器，包括根据权利要求 7 的有源矩阵基板。

有机电致发光器件及使用该器件的显示设备

技术领域

本发明涉及用于平板显示设备的有机电致发光器件和使用该器件的显示设备。

背景技术

作为高速度响应和高效率发光器件的有机电致发光(EL)器件已有了充分的应用研究。图 1A 和 1B 每个显示该器件的基本构成(参见例如, Macromol. Symp. 125, 1 至 48 (1997))。在图 1A 和 1B 中, 参考数字 11 表示金属电极; 12, 发光层; 13, 空穴传输层; 14, 透明电极; 15, 透明基板; 和 16, 电子传输层。

如图 1A 和 1B 所示, 有机 EL 器件通常由堆叠体构成, 该堆叠体包括透明基板 15 上在透明电极 14 和金属电极 11 之间设置的多个有机化合物层。

在图 1A 中, 有机化合物层由发光层 12 和空穴传输层 13 组成。例如, 具有大功函数的 ITO 用于透明电极 14 以提供从透明电极 14 注入空穴到空穴传输层 13 的良好性能。具有小功函数的金属材料如铝、镁或其合金用于金属电极 11 以提供注入电子到有机化合物层的良好性能。这些电极各自的厚度为 50-200 nm。

例如, 具有电子传递和发光性能的铝-羟基喹啉配合物(典型地三(8-羟基喹啉合)铝(Alq_3))用于发光层 12。此外, 具有给电子性能的材料如三苯基二胺衍生物(典型地双[N-(1-萘基)-N-苯基]联苯基(α -NPD))用于空穴传输层 13。

具有上述构造的有机 EL 器件显示整流性能。当以金属电极 11 用作阴极和透明电极 14 用作阳极的方式施加电场时, 电子从金属电极 11 注入发光层 12, 空穴从透明电极 14 注入发光层。

注入的空穴和电子在发光层 12 中复合产生激子，由此发射光。此时，空穴传输层 13 用作阻电子层。结果是，在发光层 12 和空穴传输层 13 之间的界面处的复合效率增加，因此发射效率提高。

在图 1B 中，电子传输层 16 布置在图 1A 中的金属电极 11 和发光层 12 之间。分隔光发射和电子/空穴传递以提供更有效的载流子阻挡构造，由此可以有效进行光发射。例如，噻二唑衍生物用于电子传输层 16。

由于用作构成平板显示设备的发光器件，有机 EL 器件吸引人们的注意。因此，迫切需要开发作为器件的主要元件的发光材料以应付更广泛的要求。

发明内容

本发明的目的是提供使用新颖发光材料的新颖有机 EL，以因此增加例如，除发光材料以外的器件和元件的应用生产工艺中的选择自由度。

根据本发明的一方面，提供有机电致发光器件，该器件包括：一对电极；布置在一对电极之间包括发光层的至少一层有机化合物层，其中有机化合物层中的发光层由至少两种化合物组成，在化合物中，具有最高浓度的化合物是发光材料，该有机化合物在固体状态下单体的发射波长比溶液中该单体的发射波长短。

根据本发明的另一方面，提供使用上述有机电致发光器件的显示设备。根据本发明，提供迄今为止不存在的使用新颖发光材料的有机电致发光器件，和使用该器件的显示设备。因此，该器件或显示设备的构成和生产中选择的自由度增加。

附图说明

图 1A 和图 1B 各是显示本发明的有机 EL 器件的构造例子的简要剖视图。

图 2 是显示本发明的有机 EL 器件的构造的另一个例子的简要平

视图。

图 3 是显示使用本发明的有机 EL 器件的有源矩阵基板的构造的简要平视图。

图 4 是显示图 3 的像素电路的等价电路的视图。

图 5 显示用于实施例 1 和对比例 1 的有机化合物的发射波长光谱。

图 6 是显示实施例 1 和对比例 1 的有机 EL 器件的电压-电流特性的图。

图 7 是显示实施例 1 和对比例 1 的有机 EL 器件的电流-发光亮度特性的图。

图 8 是显示实施例 1 和对比例 1 的有机 EL 器件的电压-发光亮度特性的图。

图 9 是显示实施例 1 和对比例 1 的有机 EL 器件的发光亮度-发光效率特性的图。

图 10 显示实施例 1 和对比例 1 的有机 EL 器件的发射波长光谱。

图 11 是显示实施例 2 中堆叠构成的简图。

图 12 显示用于实施例 2 的驱动波形图。

具体实施方式

本发明的有机电致发光器件(以下称为“有机 EL 器件”)具有与图 1A 和 1B 中所示的相同基本构成,除采用发光层 12 以外以常规器件中相同的形式形成。

首先,描述所有图中的参考数字。

参考数字 11 表示金属电极; 12, 发光层; 13, 空穴传输层; 14, 透明电极; 15, 透明基板; 16, 电子传输层。

参考数字 20 表示像素电路; 21, 扫描信号驱动器; 22, 信息信号驱动器; 23, 电源; 25, 栅扫描线; 26, 信息线; 27, 供电导线; 各 31 和 32, TFT; 33, 电容器; 34, 有机 EL 器件; 35, 阳极。

参考数字 40 表示玻璃基板; 41, 源区域; 42, 漏区域; 43, 沟

道区域; 44, p-Si 层; 45, 栅电极; 46, 漏电极; 47, 源电极; 48, 栅绝缘膜; 49, 52, 和 53, 各为绝缘层。

参考数字 50 表示 ITO 电极; 51, 有机化合物层; 52, 阴极层; 111, 玻璃基板; 112, 透明电极; 113, 有机化合物层; 114, 金属电极。

用于常规有机 EL 器件的发光材料在固体状态下单体的发射波长等于或长于溶液中单体的发射波长, 或溶液中的单体完全不发射光。相反, 要用作本发明 EL 器件的发光材料的有机化合物在固体状态下单体的发射波长短于溶液中单体的发射波长。由于某些分子间相互作用, 预期该有机化合物发射光。

在此使用的术语“固体状态”表示结晶态或无定形态。当在溶液中测量发射波长时, 使用任何一种如下物质的溶液: 甲苯、氯仿、氯苯、甲基 THF、THF、乙腈、甲醇、乙醇、水、DMF 和丙酮。溶液中的发射波长是通过以 10^{-5} mol/l 或更小的浓度溶入溶液测量的发射波长。为利用这样的有机化合物在固体状态下的发光, 有机化合物必须在接近固体状态下单体的高浓度而不是在溶液情况下的低浓度下使用。具体地, 希望将发光层发光材料在 50% 或更大的浓度下混合。然而, 当发光材料在 100% 的浓度下使用时, 由于发光材料的电导率和电荷平衡而电流数量降低。为避免此问题, 将发光层采用导电材料掺杂。通过这样操作, 光发射可以以高效率进行。即, 发光材料可以在高浓度下在发光层中使用, 同时保持固体状态下它的发射波长。

在本发明中, 发光层由至少两种化合物组成, 在化合物中, 要用作发光材料的有机化合物在最高浓度下加入发光层。发光材料在发光层中的浓度是优选 50% 或更大, 或更优选 70% 或更大, 小于 100%。在此使用的浓度以质量% 单位表达。此外, 要混入发光层的化合物用作掺杂剂以不抑制浓度消光, 而是传递载流子。在本发明中, 可以通过控制发光层中发光材料和掺杂剂之间的浓度比生产具有高效率的器件。即, 当光谱分子彼此相邻时, 光发射状态变化。结果是, 可以生产具有最优电荷平衡同时几乎保持它的发射波长的器件而不用考虑作为降低发射效率的现象的浓度消光。因此, 可以生产具有高效率的器件。

考虑到以上情况下，本发明的有机 EL 器件适于发光器件，可以通过使用此有机 EL 器件构造良好的显示设备。

事实上，发现本发明的有机 EL 器件在通电测试中显示高效率。

本发明的有机 EL 器件使用固体状态下的发射波长比溶液中发射波长短的有机化合物作为发光材料。具体地，有机化合物优选是金属配合物。更具体地，优选使用含有中心金属 Cu, Re, Ru, W, Ag 或 Au 的金属配合物。在那些物质中，优选是磷光金属配合物。有机化合物的例子见下表 1 和 2。由表中符号显示的结构式具体在化学式 1 和 2 中显示。表中的“Ph”表示苯基，不过，这些例子仅显示代表性例子，可用于本发明的有机化合物不限于那些例子。此外，本发明的有机 EL 器件优选是如下电致发光器件：包含这些有机化合物的发光层布置在彼此相对的两个电极之间，当在电极之间施加电压时发射光。

表中“compound”表示“化合物”，“or”为“或”的意思。

表 1

No.	Compound	L or L-L	L' or L'-L'	L''	R ₁	R ₁ '	R ₁ ''	R ₂	R ₂ '	X
1	1	A	N	-	H	-	-	H	-	-
2	1	A	P	-	CH ₃	-	-	CH ₃	-	-
3	1	A	S	-	H	H	-	CH ₃	H	-
4	1	A	S	-	CH ₃	CF ₃	-	CH ₃	CF ₃	-
5	1	B	S	-	H	H	-	H	H	-
6	1	B	S	-	CH ₃	CF ₃	-	H	CF ₃	-
7	1	B	S	-	H	CF ₃	-	Ph	CF ₃	-
8	1	C	S	-	H	H	-	-	H	-
9	1	D	S	-	H	CF ₃	-	-	H	-
10	1	E	S	-	C ₂ H ₅	CF ₃	-	-	CF ₃	-
11	1	E	S	-	C ₆ H ₁₃	Ph	-	-	H	-
12	1	E	Q	-	CH(CH ₃) ₂	CF ₃	-	-	H	-
13	2	A	-	-	H	-	-	CH ₃	-	U
14	2	B	-	-	H	-	-	F	-	U
15	2	B	-	-	H	-	-	H	-	U
16	2	C	-	-	H	-	-	-	-	U
17	2	C	-	-	CH ₃	-	-	-	-	V
18	2	D	-	-	H	-	-	-	-	U
19	2	E	-	-	C ₂ H ₅	-	-	-	-	U
20	3	M	-	-	-	-	-	-	-	-
21	4	N	-	-	-	-	-	-	-	U
22	4	O	-	-	-	-	-	-	-	U
23	4	P	-	-	-	-	-	-	-	X
24	5	N	-	-	-	-	-	-	-	U
25	5	Q	-	-	-	-	-	-	-	U
26	5	R	-	-	-	-	-	-	-	U
27	6	A	S	N	H	H	-	CH ₃	H	-
28	6	A	S	T	H	CH ₃	Ph	H	CH ₃	-
29	6	B	S	N	H	CH ₃	-	H	CF ₃	-
30	6	B	S	T	H	CH ₃	Ph	CH ₃	H	-
31	6	C	S	T	H	H	OC ₂ H ₅	-	H	-
32	6	D	S	T	H	CF ₃	OC(CH ₃)	-	CF ₃	-
33	6	E	S	N	C ₂ H ₅	CF ₃	-	-	CF ₃	-
34	6	E	S	T	Ph	CF ₃	Ph	-	CF ₃	-
35	7	A	J	-	CH(CH ₃) ₂	-	-	-	-	-
36	7	B	K	-	CH ₃	-	-	H	-	-
37	7	B	L	-	CH(CH ₃) ₂	-	-	H	-	-
38	7	C	J	-	H	-	-	H	-	-
39	7	C	K	-	CH ₃	-	-	-	-	-
40	7	C	L	-	CH ₃	-	-	-	-	-
41	7	D	J	-	CH ₃	-	-	-	-	-
42	7	D	L	-	H	-	-	-	-	-
43	7	E	K	-	C ₂ H ₅	-	-	-	-	-
44	7	E	L	-	C ₂ H ₅	-	-	-	-	-
45	7	F	J	-	H	-	-	-	-	-
46	7	F	L	-	H	-	-	-	-	-
47	7	G	J	-	-	-	-	-	-	-
48	7	H	J	-	CH ₃	-	-	-	-	-
49	7	H	L	-	H	-	-	-	-	-

表 1 (续)

50	7	I	J	-	-	-	-	-	-	-
51	7	I	L	-	-	-	-	-	-	-
52	8	J	T	-	-	-	Ph	-	-	-
53	8	J	N	-	-	-	-	-	-	-
54	8	K	T	-	-	-	Ph	-	-	-
55	8	K	T	-	-	-	OC ₂ H ₅	-	-	-
56	8	L	T	-	-	-	Ph	-	-	-
57	8	L	T	-	-	-	OC ₂ H ₅	-	-	-
58	8	L	T	-	-	-	C(CH ₃) ₃	-	-	-
59	9	A	T	X	CH ₃	-	Ph	H	-	-
60	9	A	N	X	CH(CH ₃) ₂	-	-	CH ₃	-	-

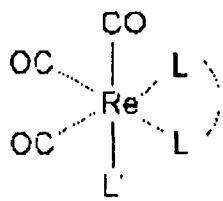
表 2

No.	Compound	L or L-L	L' or L'-L'	L''	R ₁	R ₁ '	R ₁ ''	R ₂	R ₂ '	X
61	9	A	T	X	CH(CH ₃) ₂	-	Ph	H	-	-
62	9	A	T	Y	CH(CH ₃) ₂	-	Ph	H	-	-
63	9	B	T	X	CH ₃	H	Ph	H	-	-
64	9	B	N	X	CH(CH ₃) ₂	H	-	H	-	-
65	9	B	T	X	CH(CH ₃) ₂	Ph	Ph	CH ₃	-	-
66	9	C	T	X	CH ₃	-	Ph	-	-	-
67	9	C	T	Y	CH ₃	-	Ph	-	-	-
68	9	D	T	X	CH ₃	-	Ph	-	-	-
69	9	D	T	X	CH(CH ₃) ₂	-	Ph	-	-	-
70	9	E	T	X	C ₂ H ₅	-	Ph	-	-	-
71	9	E	T	X	Ph	-	Ph	-	-	-
72	9	F	T	X	H	-	Ph	-	-	-
73	9	F	T	X	CH ₃	-	Ph	-	-	-
74	9	G	T	X	-	-	Ph	-	-	-
75	9	G	T	Y	-	-	C ₂ H ₅	-	-	-
76	9	H	T	X	H	-	Ph	-	-	-
77	9	H	T	X	CH ₃	-	Ph	-	-	-
78	9	I	T	X	-	-	Ph	-	-	-
79	9	I	T	X	-	-	Ph	-	-	-
80	9	I	T	Y	-	-	OC ₂ H ₅	-	-	-
81	10	N	-	-	-	-	-	-	-	X
82	10	O	-	-	-	-	-	-	-	X
83	10	P	-	-	-	-	-	-	-	X
84	10	Q	-	-	-	-	-	-	-	X
85	10	R	-	-	-	-	-	-	-	X
86	10	T	-	-	-	-	Ph	-	-	X
87	10	T	-	-	-	-	OC ₂ H ₅	-	-	X
88	10	T	-	-	-	-	Ph	-	-	Y
89	11	A	T	-	CH(CH ₃) ₂	-	Ph	H	-	X
90	11	A	T	-	CH(CH ₃) ₂	-	Ph	CH ₃	-	X
91	11	B	T	-	CH(CH ₃) ₂	-	Ph	H	-	X
92	11	B	P	-	CH(CH ₃) ₂	-	-	H	-	X
93	11	D	T	-	CH ₃	-	Ph	-	-	X
94	11	E	T	-	C ₂ H ₅	-	Ph	-	-	X
95	11	F	T	-	CH ₃	-	Ph	-	-	X
96	11	H	T	-	CH ₃	-	Ph	-	-	X

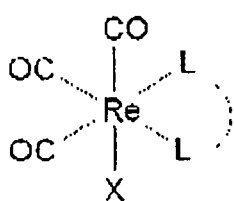
表 2 (续)

97	11	I	T	-	-	-	Ph	-	-	X
98	12	A	-	-	CH ₃	-	-	H	-	X
99	12	A	-	-	CH(CH ₃) ₂	-	-	CH ₃	-	X
100	12	B	-	-	CH(CH ₃) ₂	-	-	H	-	X
101	12	B	-	-	CH(CH ₃) ₂	-	CF ₃	H	-	X
102	12	C	-	-	CH ₃	-	-	-	-	X
103	12	C	-	-	CH(CH ₃) ₂	-	-	-	-	X
104	12	D	-	-	H	-	-	-	-	X
105	12	D	-	-	CH ₃	-	-	-	-	X
106	12	E	-	-	C ₂ H ₅	-	-	-	-	X
107	12	E	-	-	Ph	-	-	-	-	X
108	12	F	-	-	H	-	-	-	-	X
109	12	F	-	-	CH ₃	-	-	-	-	X
110	12	G	-	-	-	-	-	-	-	X
111	12	G	-	-	-	-	-	-	-	X
112	12	H	-	-	H	-	-	-	-	X
113	12	H	-	-	CH ₃	-	-	-	-	X
114	12	I	-	-	-	-	-	-	-	X

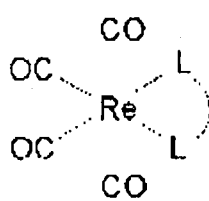
[化学式 1]



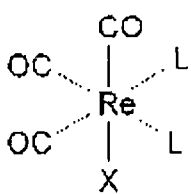
1



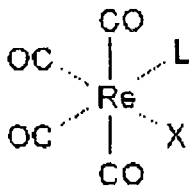
2



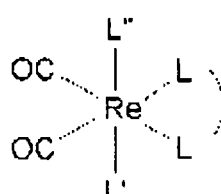
3



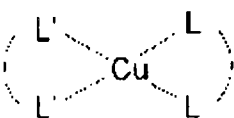
4



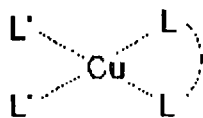
5



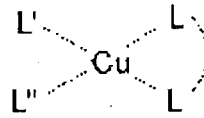
6



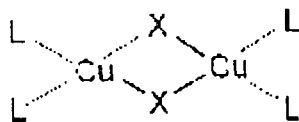
7



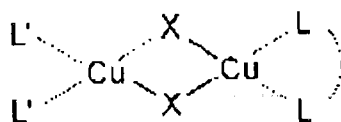
8



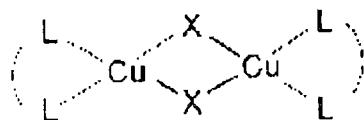
9



10

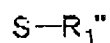
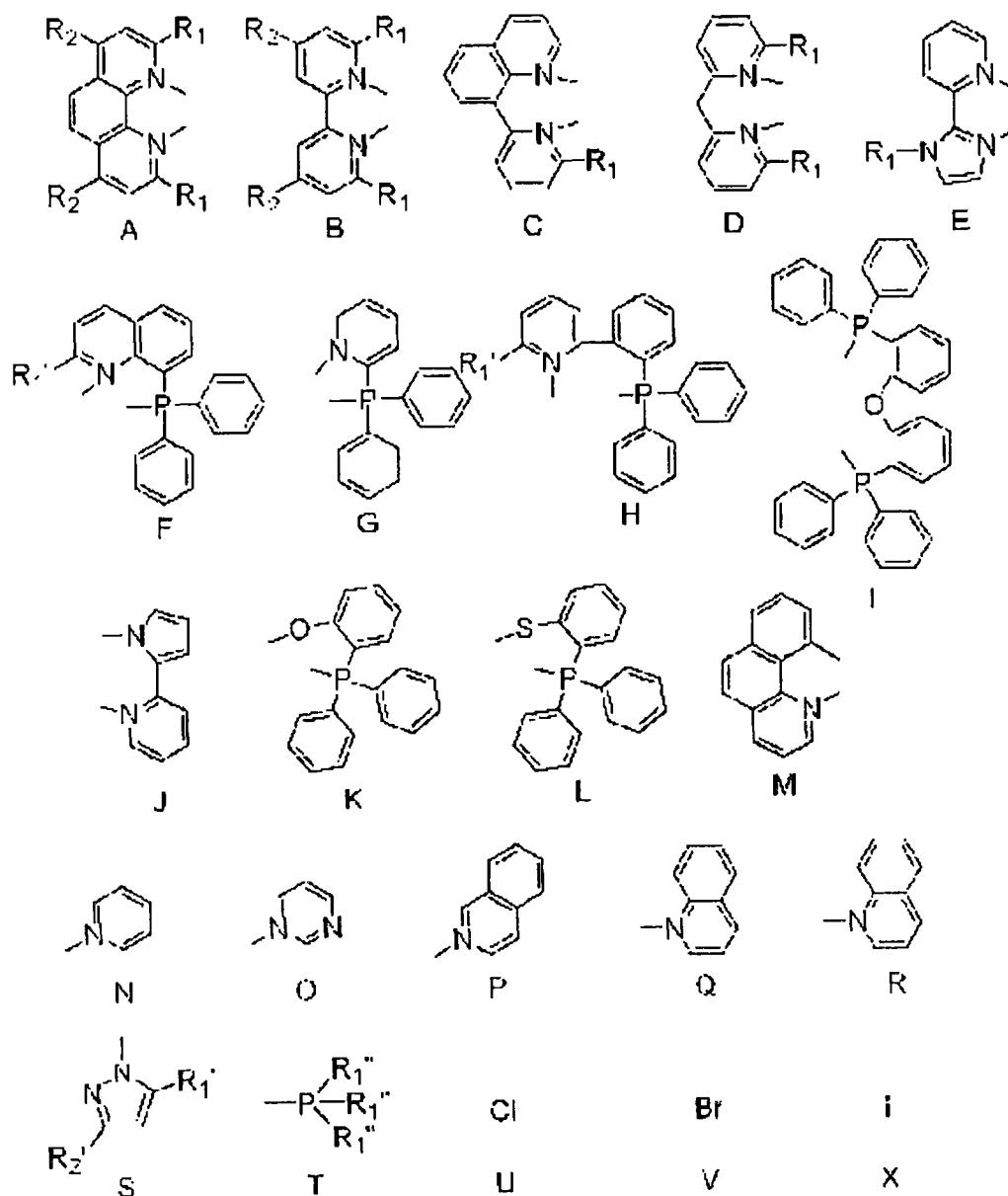


11



12

[化学式 2]



Y

本发明的有机 EL 器件适于要求节能和高亮度的产物。器件的潜在应用包括: 显示设备的光源, 照明系统, 打印机; 和液晶显示设备的背光。使用该器件的显示设备可以是实现节能, 高可视性, 和轻重量的平板显示器。此外, 目前充分使用的激光束打印机的激光光源部分可以由能够用作打印机光源的本发明的有机 EL 器件替代。可以独立寻

址的器件以阵列形式布置，将感光鼓经受所需的曝光，因此形成图像。本发明的有机 EL 器件的使用可显著降低设备的体积。预期本发明对照明系统或对背光具有节能效果。

当将有机 EL 器件应用于显示器时，该器件可以通过根据有源矩阵系统的 TFT 驱动电路驱动。

以下，当将本发明的有机 EL 器件应用于根据有源矩阵系统的显示设备时，参考图 2-4 描述有源矩阵基板。

图 2 是概要显示有源矩阵基板的构造的平面图，该有源矩阵基板具有布置在其上的多个本发明的有机 EL 器件，带有驱动装置。布置在板上的是像素电路 20，扫描电路驱动器 21，信息电路驱动器 22，和电源 23，它们各自连接到栅扫描线 25，信息线 26，和供电导线 27。图 3 显示在栅扫描线 25 和信息线 26 的交叉点布置的像素电路 20 构造的例子。扫描电路驱动器 21 按顺序选择栅扫描线 G1, G2, G3,, 和 Gn。与选择同步，从信息电路驱动器 22 施加图像信号。

然后，描述像素电路 20 的操作。在像素电路 20 中，当将选择信号施加到栅扫描线 25 时，开启 TFT 31 以供应图像信号到电容器 33，因此确定 TFT 32 的栅电势。根据 TFT 32 的栅电势向有机 EL 器件 34 提供来自供电导线 27 的电流。由于 TFT 32 的栅电势在电容器 33 中保持直到下次扫描和选择 TFT 31，电流继续通过有机 EL 器件 34 流动直到进行下一次扫描。因此，可以在一个框架周期期间所有时间引起该器件发射光。

图 4 是概要显示要用于此实施例的 TFT 的结构横截面图。p-Si 层 44 在玻璃基板 40 上提供，槽 43，漏 42 和源 41 的各自区域由必须的杂质掺杂。将栅电极 45 在其上通过栅绝缘膜 48 提供。此外，形成要连接到漏区域 42 和源区域 41 的漏电极 46 和源电极 47。绝缘层 49 和 52 和作为像素电极的 ITO 电极 50 在那些电极上堆叠。ITO 电极 50 和漏电极 46 通过接触孔连接。

在本发明中，开关元件不特别受限制，单晶硅衬底、MIM 元件、a-Si 类型元件等可以容易地应用为开关元件。

一个或多个有机化合物层 51, 和阴极层 52 按顺序在 ITO 电极 50 上堆叠, 因此可以获得有机 EL 显示屏。使用本发明的有机 EL 器件的驱动显示屏允许长时间稳定地显示具有良好质量的图像。

以下, 通过实施例具体描述本发明。

(实施例 1 和对比例 1)

图 1B 所示的含有三层有机化合物层的有机 EL 器件生产如下。首先, 将厚度为 100nm 的 ITO 电极 (透明电极 14) 在玻璃基板 (透明基板 15) 上形成图形以具有 3 mm^2 的相对电极面积。在真空腔中在 10^{-4} Pa 下通过电阻加热以进行连续膜形成, 将下述的有机化合物层 1-3 和电极层 1-2 真空沉积到 ITO 电极和基板上。将不被 CBP (4, 4'-N, N'-二咔唑-联苯) 掺杂的含有有机化合物层 2 的有机 EL 器件制成为对比例 1。

有机化合物层 1 (空穴传输层 13) (40 nm) : TFB4

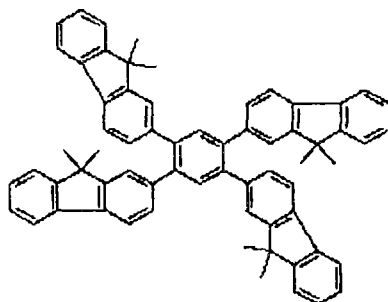
有机化合物层 2 (发光层 12) (20 nm) : 有机化合物 4 + CBP (质量比=70 : 30)

有机化合物层 3 (电子传输层 16) (50 nm) : Bphen

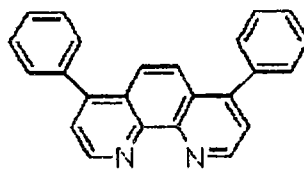
金属电极层 1 (1 nm) : KF

金属电极层 2 (100 nm) : Al

[化学式 3]



TFB4



Bphen

用于此实施例的有机化合物 4 在固体状态下的发射波长为 515 nm, 在甲苯溶液中的发射波长为 561 nm。图 5 显示各自状态的发射波长光谱。

有机 EL 器件的电压-电流特性通过由 Hewlett-Packard Development Company, L.P. 制造的微安计 4140B 测量, 其发光亮度通

过由 Topcon Corporation 制造的 BM7 测量。图 6 显示实施例 1 的器件(图中的空心圆“o”)和对比例 1 的器件(图中的实心圆“●”)的电压-电流特性。图 7 显示实施例 1 的器件(o)和对比例 1 的器件(●)的电流-发光亮度特性。图 8 显示实施例 1 的器件(o)和对比例 1 的器件(●)的电压-发光亮度特性。图 9 显示实施例 1 的器件(o)和对比例 1 的器件(●)的发光亮度-发光效率特性。图 10 显示实施例 1 的器件(图中的虚线)和对比例 1 的器件(图中的实线)的发射波长光谱。

结果是,发现 30 质量% CBP 的加入增加发射效率同时允许发射波长几乎保持不变。

结果显示,在固体状态下的发射波长比在溶液中的发射波长短的有机化合物,在发光层中即使 100% 的浓度下也能发射光,当该化合物掺杂少量导电材料时,可增加它的发射效率同时几乎保持它的发光波长。

(实施例 2)

通过在具有 75 mm 长, 75 mm 宽和 1.1 mm 厚尺寸的玻璃基板上溅射,将厚度为约 100 nm 的 ITO 膜形成透明电极(在阳极侧上)。其后,将 ITO 膜形成图形以形成线/空宽度比= 100 μ m/40 μ m 的 100 线为简单矩阵电极。然后,在与实施例 1 相同的条件下在其上产生三层有机化合物层。

随后,金属电极的 100 线在 2.66×10^{-3} Pa 的真空度下由真空蒸镀通过掩模以线/空宽度比= 100 μ m/40 μ m 形成,使得金属电极的 100 线与 ITO 电极的 100 线垂直。KF 的金属电极以 1 nm 的厚度形成,随后 Al 的金属电极以 150 nm 的厚度形成。

图 11 概要显示 100 $\times$ 100 简单矩阵类型有机 EL 器件的构成。在图中,参考数字 111 表示玻璃基板; 112, 透明电极; 113, 有机化合物层;和 114, 金属电极。在由氮气气氛填充的手套箱中在 7V-13V 的范围内通过 10V 的扫描信号和 $\pm$ 3V 的信息信号,将器件经历简单矩阵驱动,如图 12 所示。当将器件在 30 Hz 的框架频率下经历交错驱动时,观察到平滑的动态图像。

本申请要求 2004 年 10 月 14 日提交的日本专利申请 No. 2004-299928 的优先权，该文献由此引入作为参考。

图 1A

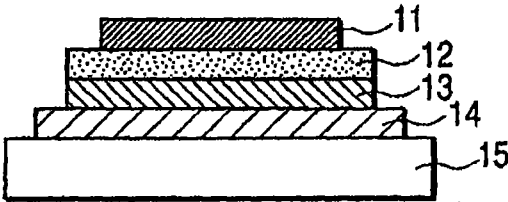


图 1B

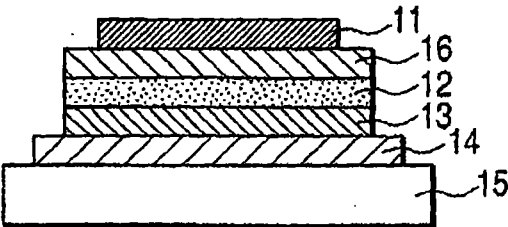


图 2

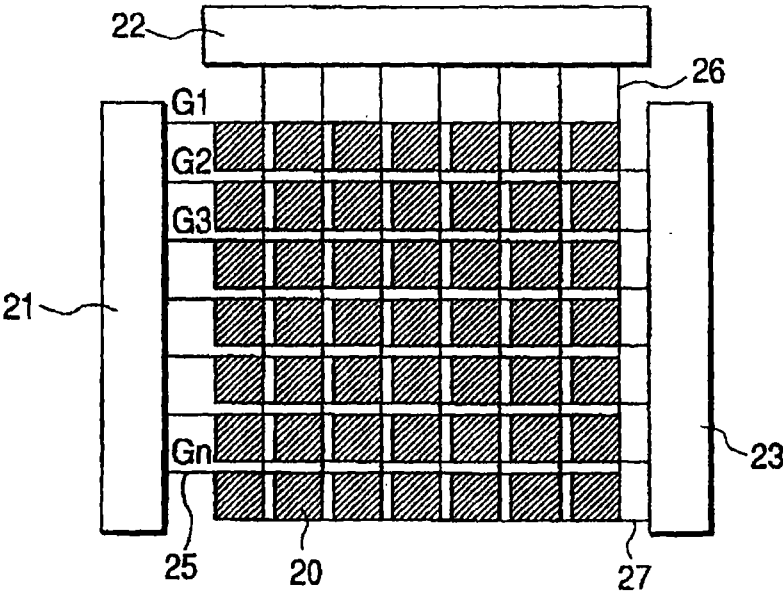


图 3

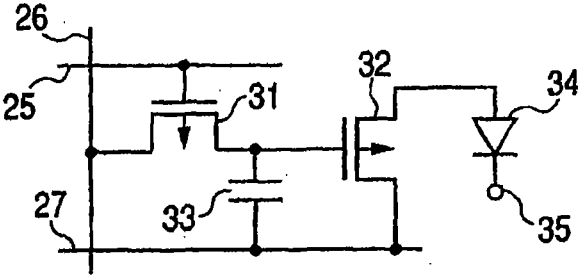


图 4

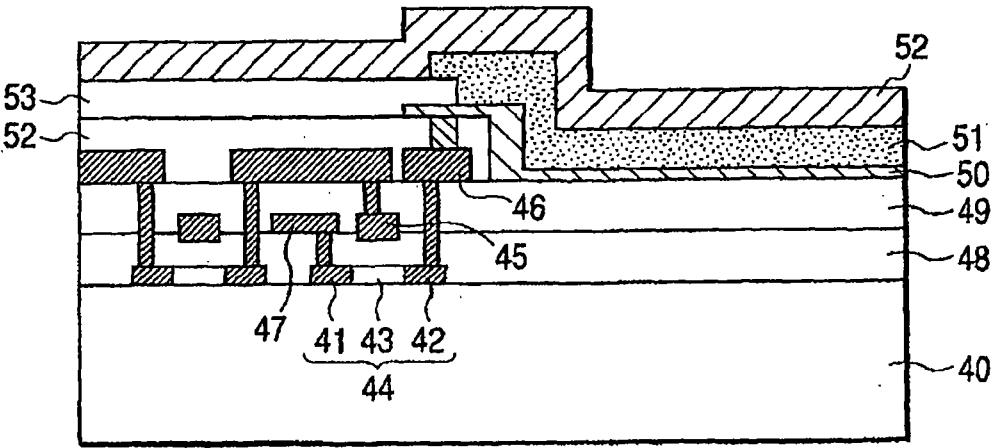


图 5

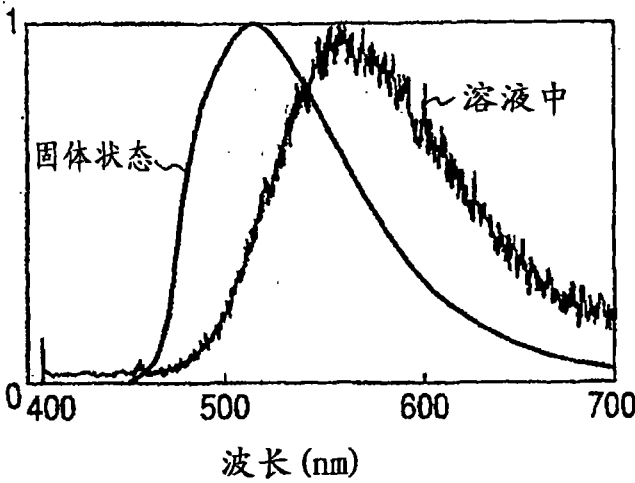


图6

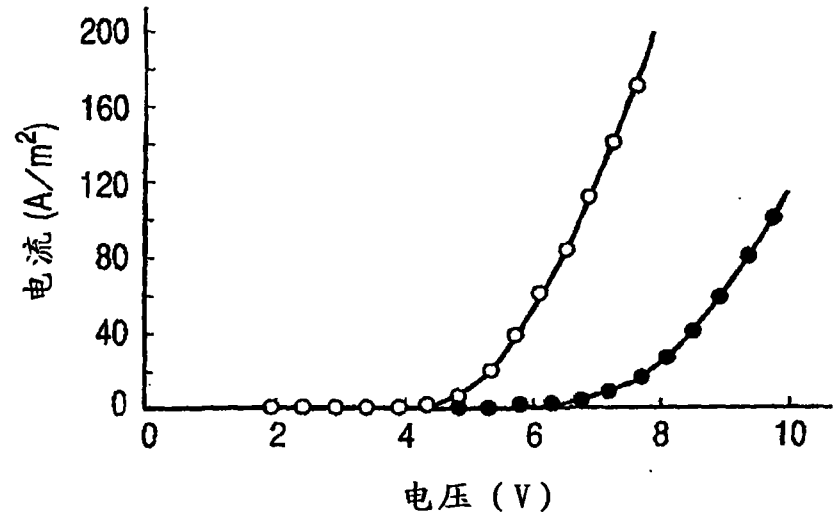


图7

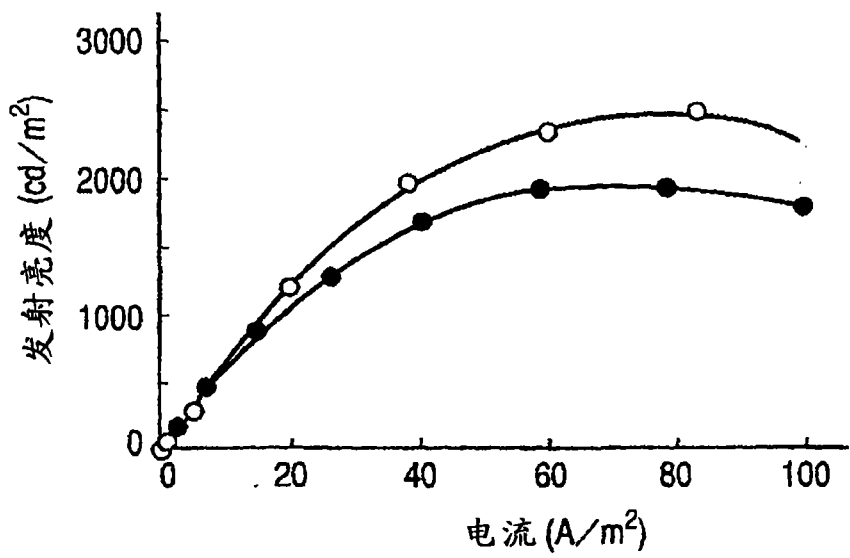


图 8

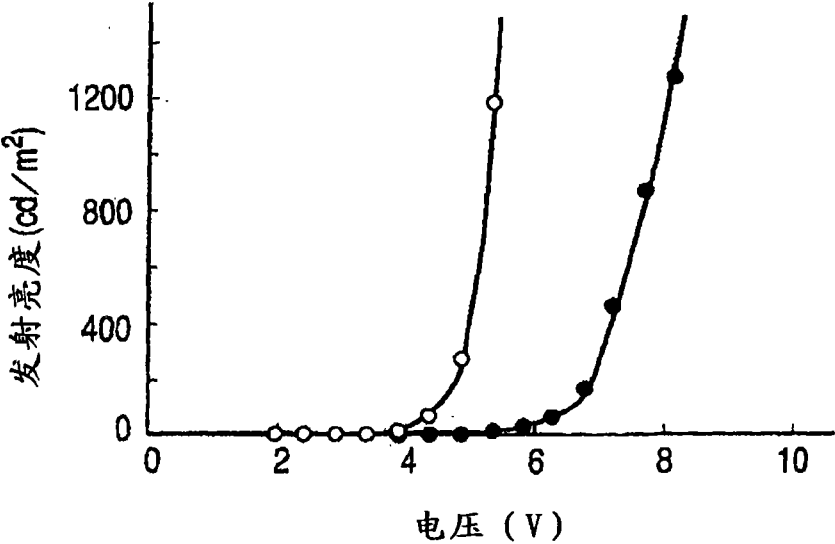


图 9

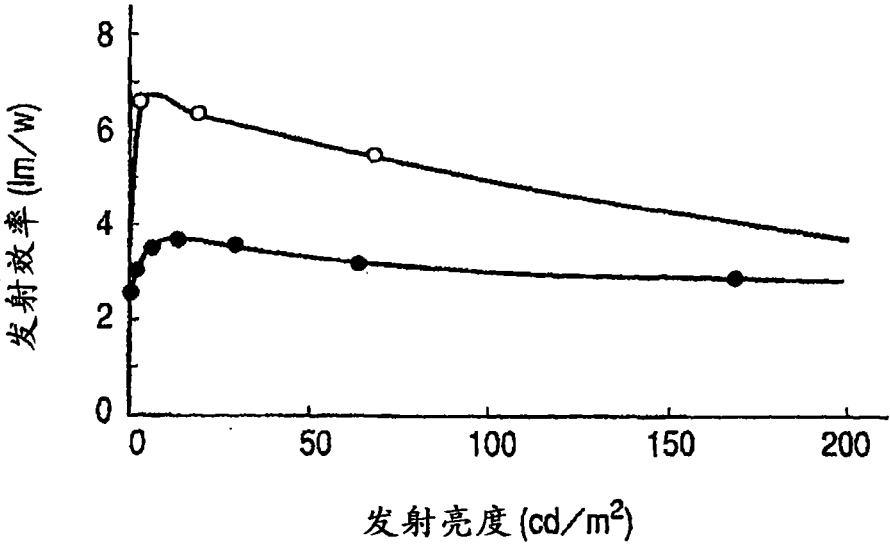


图10

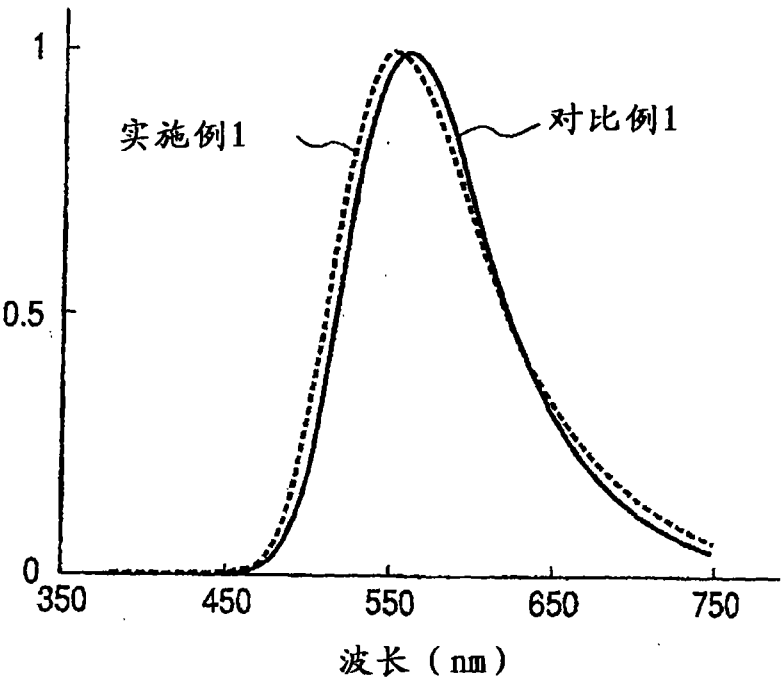


图11

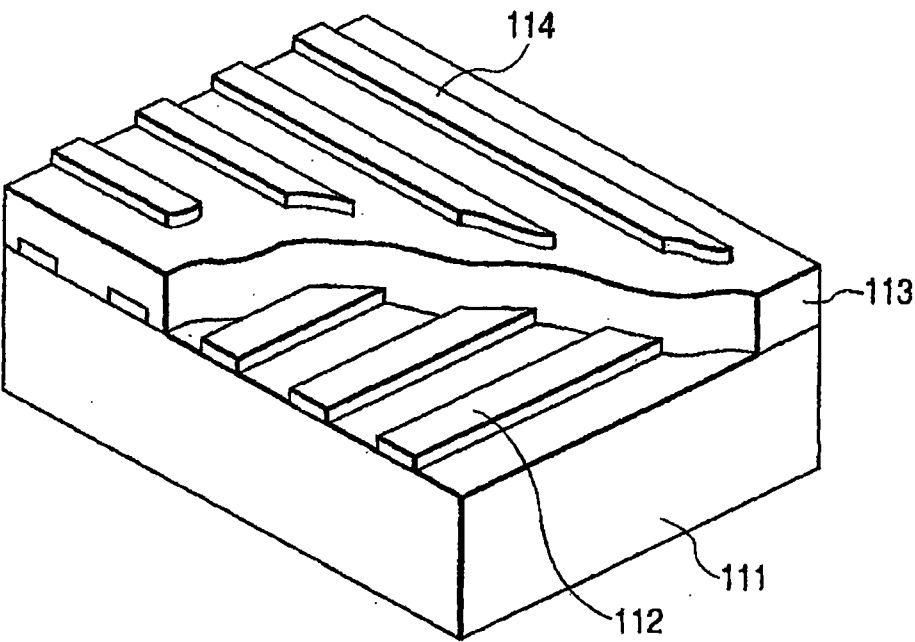


图 12

