

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷
C09K 11/06
H05B 33/14



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510054229.4

[43] 公开日 2005 年 9 月 7 日

[11] 公开号 CN 1664054A

[22] 申请日 2005.2.2

[21] 申请号 200510054229.4

[30] 优先权

[32] 2004.2.2 [33] KR [31] 6592/2004

[71] 申请人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 李锡宗 梁承珏 金喜妍 金荣国
黄哲焕 申大焯 都永洛 郑东弦

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 卢新华 王景朝

权利要求书 5 页 说明书 21 页 附图 12 页

[54] 发明名称 IR 化合物和使用该化合物的有机电致发光器件

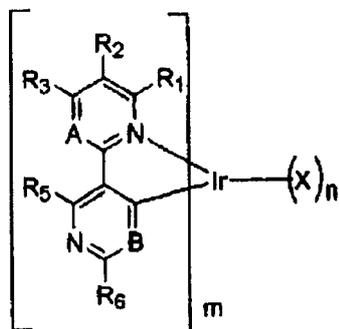
[57] 摘要

一种 Ir 化合物是蓝色发磷光物质。一种有机电致发光器件可以使用这样的物质。有机层比如发光层可以由 Ir 化合物组成。包括这样有机层的有机电致发光器件可以显示其高色纯度,并发出深蓝色光。这样的有机电致发光器件具有较低的耗电力。

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

1. 一种由式 1 表示的 Ir 化合物:

[式 1]



5

其中 A 是-C(R₄)-或-N-; B 是-C(R₇)-或者-N-;

R₁、R₂、R₃、R₄、R₅、R₆ 和 R₇ 每个独立地是 H、氰基、羟基、硝基、卤素原子、取代的或未取代的 C1-C20 烷基、取代的或未取代的 C1-C20 烷氧基、取代的或未取代的 C6-C20 芳基、取代的或未取代的 C7-C20 芳烷基、取代的或未取代的 C2-C20 烷基烷氧基、取代的或未取代的 C7-C20 芳烷基氧基、取代的或未取代的 C6-C20 芳氨基、取代的或未取代的 C1-C20 烷基氨基或取代的或未取代的 C2-C20 杂环基团; 至少两个取代基选自 R₁、R₂、R₃ 和 R₄, R₄ 和 R₅ 与 R₄ 和 R₆ 彼此连接形成饱和或不饱和的碳环, 或饱和或不饱和的杂环;

X 是单阴离子二齿配位体;

15 m 是 2 或 3; n 是 0 或 1; 并且 m+n=3。

2. 按照权利要求 1 的 Ir 化合物, 其中 X 选自乙酰丙酮化物(acac)、六氟乙酰丙酮化物(hfacac)、吡啶甲酸酯(pic)、水杨酸苯胺(sal)、喹啉羧酸酯(quin)、8-羟基喹啉羧酸酯(hquin)、L-脯氨酸(L-pro)、1,5-二甲基-3-吡唑羧酸酯(dm3pc)、亚氨基乙酰丙酮化物(imineacac)、二苯甲酰基甲烷(dbm)、四甲基庚二酸酯(tmd)、1-(2-羟基苯基)吡唑酸酯(oppz)、和苯基吡唑(ppz)。

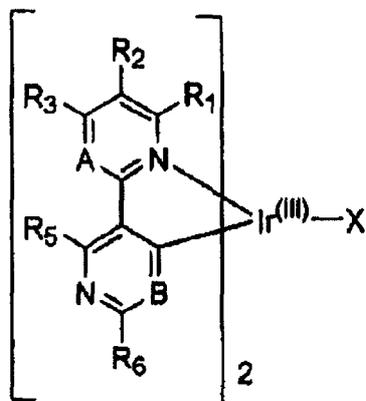
20

3. 按照权利要求 1 的 Ir 化合物, 其中 A 是-C(R₄)-或-N-; R₁、R₂ 和 R₄ 都是 H; R₃ 是 H, 或选自甲基、甲氧基、异丙基、苯氧基、苄氧基、二甲基氨基、二苯基氨基、吡咯烷基团和苯基的给电子基团; B 是-C(R₇)-或-N-; R₅、R₆ 和 R₇ 每个是 H, 或选自 F、氰基、硝基、用 F 或三氟甲基取代的苯、和三氟甲基的

吸电子基团。

4. 按照由式2表示的权利要求1的Ir化合物:

[式2]

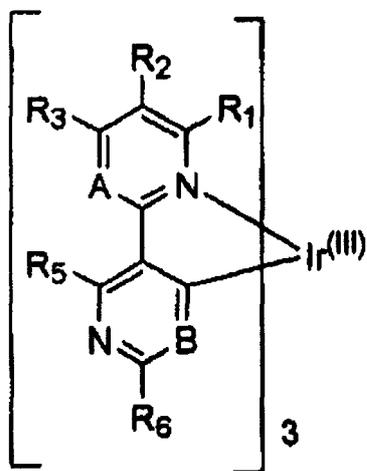


- 5 其中 A 是-C(R₄)-或-N-; R₁、R₂和R₄都是H; R₃是H, 或选自甲基、甲氧基、异丙基、苯氧基、苄氧基、二甲基氨基、二苯基氨基、吡咯烷基团和苯基的给电子基团; B 是-C(R₇)-或-N-; R₅、R₆和R₇每个独立地是H, 或选自F、氰基、硝基、用F或三氟甲基取代的苯、和三氟甲基的吸电子基团; 和

- X 选自乙酰丙酮化物(acac)、六氟乙酰丙酮化物(hfacac)、吡啶甲酸酯(pic)、水杨酸苯胺(sal)、喹啉羧酸酯(quin)、8-羟基喹啉羧酸酯(hquin)、L-脯氨酸(L-pro)、1,5-二甲基-3-吡唑羧酸酯(dm3pc)、亚氨基乙酰丙酮化物(imineacac)、二苯甲酰基甲烷(dbm)、四甲基庚二酸酯(tmd)、1-(2-羟基苯基)吡唑酸酯(oppz)、和苯基吡唑(ppz)。

5. 按照由式3表示的权利要求1的Ir化合物:

15 [式3]

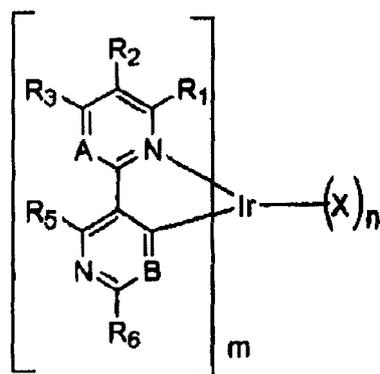


其中 A 是-C(R₄)-或-N-; R₁、R₂和 R₄都是 H; R₃是 H, 或选自甲基、甲氧基、异丙基、苯氧基、苄氧基、二甲基氨基、二苯基氨基、吡咯烷基团和苯基的给电子基团; B 是-C(R₇)-或-N-; R₅、R₆和 R₇每个独立地是 H, 或选自 F、氰基、硝基、用 F 或者三氟甲基取代的苯、和三氟甲基的吸电子基团; 和

5 X 选自乙酰丙酮化物(acac)、六氟乙酰丙酮化物(hfacac)、吡啶甲酸酯(pic)、水杨酸苯胺(sal)、喹啉羧酸酯(quin)、8-羟基喹啉羧酸酯(hquin)、L-脯氨酸(L-pro)、1,5-二甲基-3-吡唑羧酸酯(dm3pc)、亚氨基乙酰丙酮化物(imineacac)、二苯甲酰基甲烷(dbm)、四甲基庚二酸酯(tmd)、1-(2-羟基苯基)吡唑酸酯(oppz)、和苯基吡唑(ppz)。

10 6. 有机电致发光器件, 包括插入在一对电极之间的有机膜, 有机膜包含一种由式 1 表示的 Ir 化合物:

[式 1]



其中 A 是-C(R₄)-或-N-; B 是-C(R₇)-或者-N-;

15 R₁、R₂、R₃、R₄、R₅、R₆和 R₇每个独立地是 H、氰基、羟基、硝基、卤素原子、取代的或未取代的 C1-C20 烷基、取代的或未取代的 C1-C20 烷氧基、取代的或未取代的 C6-C20 芳基、取代的或未取代的 C7-C20 芳烷基、取代的或未取代的 C2-C20 烷基烷氧基、取代的或未取代的 C7-C20 芳烷基氧基、取代的或未取代的 C6-C20 芳氨基、取代的或未取代的 C1-C20 烷基氨基或取代的或未取代的 C2-C20 杂环基团; 至少两个取代基选自 R₁、R₂、R₃和 R₄, R₄和 R₅与 R₄和 R₆彼此连接形成饱和或不饱和的碳环, 或饱和或不饱和的杂环;

X 是单阴离子二齿配位体;

m 是 2 或 3; n 是 0 or 1; 并且 m 和 n 的和是 3。

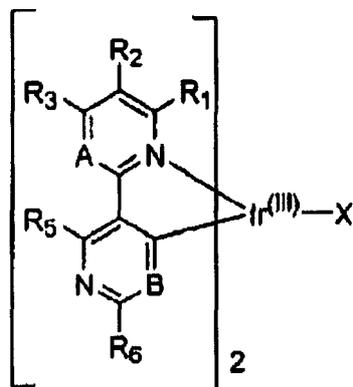
20 7. 按照权利要求 6 的有机电致发光器件, 其中有机膜是发光层。

8. 按照权利要求7的有机电致发光器件, 基于100重量份数的基质和掺杂物, 其中发光层包含1-20重量份数的作为掺杂物的Ir化合物。

9. 按照权利要求6的有机电致发光器件, 其中X选自乙酰丙酮化物(acac)、六氟乙酰丙酮化物(hfacac)、吡啶甲酸酯(pic)、水杨酸苯胺(sal)、喹啉羧酸酯(quin)、8-羟基喹啉羧酸酯(hquin)、L-脯氨酸(L-pro)、6,5-二甲基-3-吡啶羧酸酯(dm3pc)、亚氨基乙酰丙酮化物(imineacac)、二苯甲酰基甲烷(dbm)、四甲基庚二酸酯(tmd)、1-(2-羟基苯基)吡啶酸酯(oppz)、和苯基吡啶(ppz)。

10. 按照权利要求6的有机电致发光器件, 其中A是-C(R₄)-或-N-; R₁、R₂和R₄都是H; R₃是H, 或选自甲基、甲氧基、异丙基、苯氧基、苄氧基、二甲基氨基、二苯基氨基、吡咯烷基团和苯基的给电子基团; B是-C(R₇)-或-N-; R₅、R₆和R₇每个独立地是H, 或选自F、氰基、硝基、用F或者三氟甲基取代的苯、和三氟甲基的吸电子基团。

11. 按照权利要求6的有机电致发光器件, 其中Ir化合物由式2表示□
[式2]

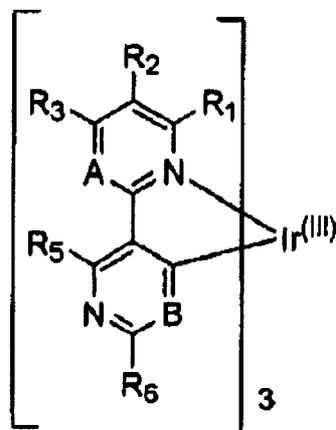


15

其中A是-C(R₄)-或-N-; R₁、R₂和R₄都是H; R₃是H; 或选自甲基、甲氧基、异丙基、苯氧基、苄氧基、二甲基氨基、二苯基氨基、吡咯烷基团和苯基的给电子基团; B是-C(R₇)-或-N-; R₅、R₆和R₇每个独立地是H; 或选自F、氰基、硝基、用F或者三氟甲基取代的苯、和三氟甲基的吸电子基团; 和

20 X选自乙酰丙酮化物(acac)、六氟乙酰丙酮化物(hfacac)、吡啶甲酸酯(pic)、水杨酸苯胺(sal)、喹啉羧酸酯(quin)、8-羟基喹啉羧酸酯(hquin)、L-脯氨酸(L-pro)、1,5-二甲基-3-吡啶羧酸酯(dm3pc)、亚氨基乙酰丙酮化物(imineacac)、二苯甲酰基甲烷(dbm)、四甲基庚二酸酯(tmd)、1-(2-羟基苯基)吡啶酸酯(oppz)、和苯基吡啶(ppz)。

12. 按照权利要求6的有机电致发光器件, 其中Ir化合物由式3表示□
[式3]



其中A是-C(R₄)-或-N-; R₁、R₂和R₄都是H; R₃是H; 或选自甲基、甲氧
5 基、异丙基、苯氧基、苄氧基、二甲基氨基、二苯基氨基、吡咯烷基团和苯基
的给电子基团; B是-C(R₇)-或-N-; R₅、R₆和R₇每个独立地是H; 或选自F、
氰基、硝基、用F或者三氟甲基取代的苯、和三氟甲基的吸电子基团; 和

X选自乙酰丙酮化物(acac)、六氟乙酰丙酮化物(hfacac)、吡啶甲酸酯(pic)、
水杨酸苯胺(sal)、喹啉羧酸酯(quin)、8-羟基喹啉羧酸酯(hquin)、L-脯氨酸(L-pro)、
10 1,5-二甲基-3-吡唑羧酸酯(dm3pc)、亚氨基乙酰丙酮化物(imineacac)、二苯甲酰
基甲烷(dbm)、四甲基庚二酸酯(tmd)、1-(2-羟基苯基)吡唑酸酯(oppz)、和苯基
吡唑(ppz)。

IR 化合物和使用该化合物的有机电致发光器件

5 发明背景

本申请要求在 2004 年 2 月 2 日提出的韩国专利申请 No.10-2004-0006592 的权利，在本文中引入其全部作为参考。

1. 发明领域：

10 本发明涉及一种 Ir 化合物和一种利用该化合物的有机电致发光器件，且更具体地涉及一种用于有机电致发光器件的基于含有 Ir 有机金属的蓝色磷光性化合物，涉及生产该化合物的方法，和利用 Ir 化合物的有机电致发光器件。

2. 相关技术的描述

15 在常规的有机电致发光器件中，阳极是在一种基底上形成的。空穴传输层、发光层、电子传递层和阴极依次放置在阳极上。空穴传输层、发光层和电子传递层各自由一种有机化合物制成。

20 当将电压施加到阳极和阴极上时，空穴通过空穴传输层由阳极向发射层移动。电子通过电子传递层由阴极注入发光层。而后电子和空穴在发射层重新互相结合，产生电子空穴对。当电子空穴对由受激态转换成基态时，发射层的荧光分子发光，显示影象。从受激态(S1)转化为基态(S0)的发射光是荧光，由三重激态(T1)转化为基态(S0)的发射光是磷光。

对于荧光来说，单纯受激态的比例是 25%(三重激态的比例是 75)，因此，在发射光效率上存在局限性。另一方面，对于磷光来说，三重激态的比例和单纯受激态的比例可以分别是 75%和 25%。因此，理论内量子效率可以达到 100%。

25 利用 T1 的发光材料正在研制中。例如，Princeton University 和 South California University 已提出利用一种 Ir 化合物和一种铂化合物来作为磷光性材料 [Sergey Lamansky 等人 Inorg Chem, 40, 1704-1711, 2001 和 J.Am. Chem. Soc, 123, 4304-4312, 2001]。同样，(4,6-F2ppy)₂Irpic[Chihaya Adachi 等人 Appl. Phys. Lett, 79, 2082-2084, 2001]和一种具有氟化 ppy 配体的 Ir 化合物[Vladimir V Grushin 等, Chem Commun, 1494-1495, 2001]已经被引入作为蓝光发射材料。

30

然而(4,6-F2ppy)2Irpic 发出具有蓝天区的光。另外, (4,6-F2ppy)2Irpic 的肩峰很大, 由此提高了在 NTSC 色度图上的色纯度的 y 值。直到现在, 还没有研制出一种适当的用于蓝光发射物质的基质材料。结果, 和红和绿色磷光性原料相比, 蓝光发射物质具有低效率和寿命短的缺点。因此, 需要一种带有深蓝色发光特

5 性的高效率和长寿命的发光物质。

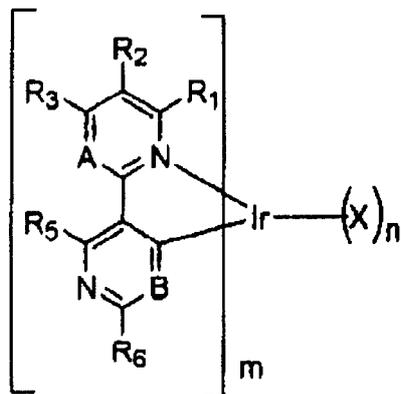
发明概述

本发明提供了一种具有高色纯度和低能耗的深蓝色磷光性化合物。

本发明也提供一种利用一种蓝色磷光性化合物作为显色物质或掺杂材料的有机电致发光器件。

10 本发明提供了一种由式 1 表示的 Ir 化合物:

[式 1]



其中 A 可以是-C(R₄)-或-N-; B 可以是-C(R₇)-或-N-; R₁、R₂、R₃、R₄、R₅、R₆ 和 R₇ 可以每个独立地是 H、氰基、羟基、硝基、卤素原子、取代的或未取代的 C1-C20 烷基、取代的或未取代的 C1-C20 烷氧基、取代的或未取代的 C6-15
C20 芳基、取代的或未取代的 C7-C20 芳烷基、取代的或未取代的 C2-C20 烷基烷氧基、取代的或未取代的 C7-C20 芳烷氧基、取代的或未取代的 C6-C20 芳氨基、取代的或未取代的 C1-C20 烷基氨基、或取代的或未取代的 C2-C20 杂环的基团; 至少两个取代基选自 R₁、R₂、R₃ 和 R₄, R₄ 和 R₅ 与 R₄ 和 R₆ 可以彼此连接形式一种饱和或不饱和的碳环, 或饱和或不饱和的杂环; X 可以是单阴离子二齿配位体; m 可以是 2 或 3; n 可以是 0 或者 1; m 与 n 的和可以等于 3。

20

本发明还提供了一种包括插入在一对电极之间的有机膜的有机电致发光器件。有机膜可包含 Ir 化合物。

附图的简要说明

图 1 是说明常规有机电致发光器件的图解结构的剖视图。

图 2、7、12 和 17 分别说明按照实施例 1-4 的有机电致发光器件的电致发光(EL)波谱。

图 3、8、13 和 18 是分别说明按照实施例 1-4 的有机电致发光器件的发光度对于电压的图表。

图 4,9,14 和 19 是分别说明按照实施例 1-4 的有机电致发光器件的电流密度对于电压的图表。

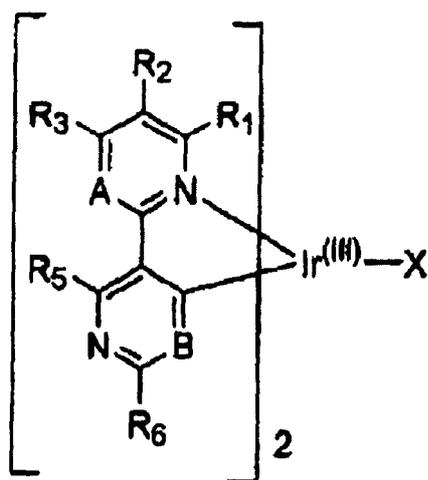
图 5、10、15 和 20 是分别说明按照实施例 1-4 的有机电致发光器件的电流效率对于发光度的图表。

图 6、11、16、21、22、23 和 24 分别说明具有径向结构的第一化合物(19)、第二化合物(33)、第三化合物(136)、具有正面结构的第三化合物(136)、具有径向 (meridional) 结构的第四种化合物(138)、具有正面 (facial) 结构的第四化合物(138)、和第五化合物(142)的光致发光(PL)波谱, 全部上述化合物是按照本发明来制备的。

发明的详细说明:

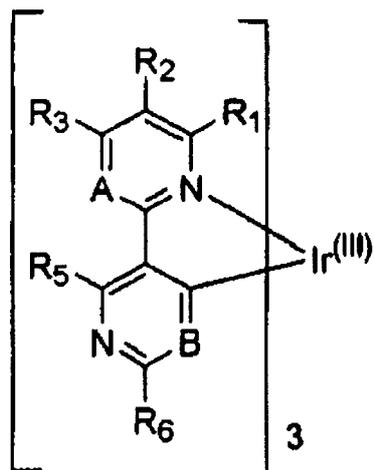
本发明提供了一种例如由式 1 表示的 Ir 化合物。Ir 化合物可以是由例如取决于 m 和 n 的组的通式 2 或 3 表示的形式。

[式 2]



[式 3]

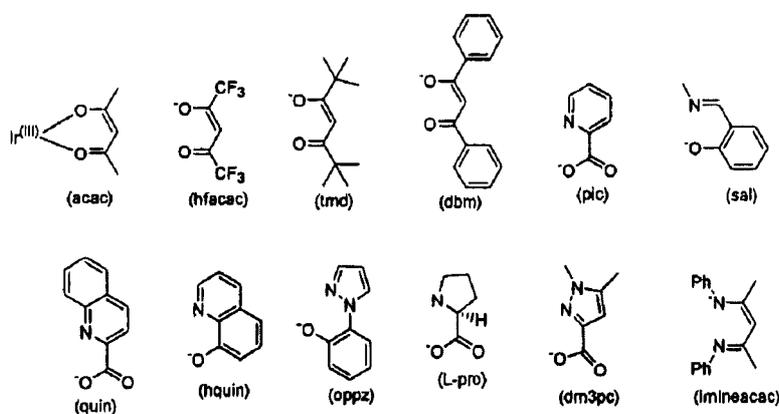
20



其中 A、B、 R_1 - R_6 和 X 可以与式 1 描述的相同。

在通式 1-3 中, X 是单阴离子二齿配位体, 比如乙酰丙酮化物(acac)、六氟乙酰丙酮化物(hfacac)、吡啶甲酸酯(pic)、水杨酸苯胺(sal)、喹啉羧酸酯(quin)、
5 8-羟基喹啉酸酯(hquin)、L-脯氨酸(L-pro)、1,5-二甲基-3-吡唑羧酸酯(dm3pc)、亚氨基乙酰丙酮化物(imineacac)、二苯甲酰基甲烷(dbm)、四甲基庚二酸酯(tmd)、1-(2-羟基苯基)吡唑酸酯(oppz)、或苯基吡唑(ppz)。上述化合物可以由式 4 表示:

[式 4]



10 在通式 2 或 3 表示的化合物中, A 可以是-C(R_4)-或-N-; R_1 、 R_2 和 R_4 可以都是 H; R_3 可以是 H, 或给电子基团比如甲基、甲氧基、异丙基、苯氧基、苄氧基、二甲基氨基、二苯基氨基、吡咯烷基团或苯基; B 可以是-C(R_7)或-N-; R_5 、 R_6 和 R_7 可以每个独立地是 H, 或吸电子基团比如 F、氰基、硝基、用 F 或
15 三氟甲基取代的苯、或三氟甲基; X 可以是如乙酰丙酮化物(acac)、六氟乙酰丙酮化物(hfacac)、吡啶甲酸酯(pic)、水杨酸苯胺(sal)、喹啉羧酸酯(quin)、8-羟基喹啉酸酯(hquin)、L-脯氨酸(L-pro)、1,5-二甲基-3-吡唑羧酸酯(dm3pc)、亚氨基乙酰丙酮化物(imineacac)、二苯甲酰基甲烷(dbm)、四甲基庚二酸酯(tmd), 1-(2-

羟基苯基)吡唑酸酯(oppz)、或者苯基吡唑(ppz)的材料。

在通式 1-3 中, 当 A 是-C(R₄)-或-N-, 并且 R₁、R₂ 和 R₄ 是 H 时, R₃ 可以是 H 或给电子基团比如甲基、甲氧基、异丙基、苯氧基、苄氧基、二甲基氨基、二苯基氨基、吡咯烷基团或苯基; B 可以是-C(R₇)-或-N-; 和 R₅、R₆ 和 R₇ 每个可以是 H 或吸电子基团比如 F、氰基、硝基、用 F 或三氟甲基取代的苯、或者三氟甲基。

用于合成第一化合物(19)、第二化合物(33)、第三化合物(136)、第四化合物(138)和第五化合物(142)的例子如实施例中所描述。然而, 本发明并不局限于这些化合物。表 1 和 2 每个表示由通式 2 和 3 表示的具体的化合物。

由通式 2 和 3 表示的化合物是具有极好的色纯度和高发射效率的蓝色磷光性发光化合物。

[表 1]

化合物No.	A	B	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	X
1	C	C	H	H	H	H	F	H	H	acac
2	C	C	H	H	H	H	F	F	H	acac
3	C	C	H	H	H	H	F	F	CN	acac
4	C	C	H	H	甲基	H	F	H	H	acac
5	C	C	H	H	甲基	H	F	F	H	acac
6	C	C	H	H	甲基	H	F	F	CN	acac
7	C	C	H	H	二甲基氨基	H	F	H	H	acac
8	C	C	H	H	二甲基氨基	H	F	F	H	acac
9	C	C	H	H	吡咯烷	H	F	H	H	acac
10	C	C	H	H	吡咯烷	H	F	F	H	acac
11	C	C	H	H	苯基	H	F	H	H	acac
12	C	C	H	H	苯基	H	F	F	H	acac
13	C	C	H	H	CH3O	H	F	H	H	acac
14	C	C	H	H	CH3O	H	F	F	H	acac
15	C	C	H	H	H	H	F	H	H	pic
16	C	C	H	H	H	H	F	F	H	pic
17	C	C	H	H	H	H	F	F	CN	pic
18	C	C	H	H	甲基	H	F	H	H	pic
19	C	C	H	H	甲基	H	F	F	H	pic
20	C	C	H	H	甲基	H	F	F	CN	pic
21	C	C	H	H	二甲基氨基	H	F	H	H	pic
22	C	C	H	H	二甲基氨基	H	F	F	H	pic
23	C	C	H	H	吡咯烷	H	F	H	H	pic
24	C	C	H	H	吡咯烷	H	F	F	H	Pic
25	C	C	H	H	苯基	H	F	H	H	Pic
26	C	C	H	H	苯基	H	F	F	H	Pic
27	C	C	H	H	CH3O	H	F	H	H	Pic

28	C	C	H	H	CH3O	H	F	F	H	Pic
----	---	---	---	---	------	---	---	---	---	-----

化合物No.	A	B	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	X
29	C	C	H	H	H	H	F	H	H	dm3p
30	C	C	H	H	H	H	F	F	H	dm3p
31	C	C	H	H	H	H	F	F	CN	dm3p
32	C	C	H	H	甲基	H	F	H	H	dm3p
33	C	C	H	H	甲基	H	F	F	H	dm3p
34	C	C	H	H	甲基	H	F	F	CN	dm3p
35	C	C	H	H	二甲基氨基	H	F	H	H	dm3p
36	C	C	H	H	二甲基氨基	H	F	F	H	dm3p
37	C	C	H	H	吡咯烷	H	F	H	H	dm3p
38	C	C	H	H	吡咯烷	H	F	F	H	dm3p
39	C	C	H	H	苯基	H	F	H	H	dm3p
40	C	C	H	H	苯基	H	F	F	H	dm3p
41	C	C	H	H	CH3O	H	F	H	H	dm3p
42	C	C	H	H	CH3O	H	F	F	H	dm2p
43	C	C	H	H	H	H	F	H	H	ppz
44	C	C	H	H	H	H	F	F	H	ppz
45	C	C	H	H	H	H	F	F	CN	ppz
46	C	C	H	H	甲基	H	F	H	H	ppz
47	C	C	H	H	甲基	H	F	F	H	ppz
48	C	C	H	H	甲基	H	F	F	CN	ppz
49	C	C	H	H	二甲基氨基	H	F	H	H	ppz
50	C	C	H	H	二甲基氨基	H	F	F	H	ppz
51	C	C	H	H	吡咯烷	H	F	H	H	ppz
52	C	C	H	H	吡咯烷	H	F	F	H	ppz
53	C	C	H	H	苯基	H	F	H	H	ppz
54	C	C	H	H	苯基	H	F	F	H	ppz
55	C	C	H	H	CH3O	H	F	H	H	ppz
56	C	C	H	H	CH3O	H	F	F	H	ppz

化合物No.	A	B	R1	R2	R3	R4	R5	R6	X
57	C	N	H	H	H	H	F	H	acac
58	C	N	H	H	H	H	H	F	acac
59	C	N	H	H	H	H	F	F	acac
60	C	N	H	H	甲基	H	F	H	acac
61	C	N	H	H	甲基	H	H	F	acac
62	C	N	H	H	甲基	H	F	F	acac
63	C	N	H	H	二甲基氨基	H	F	H	acac
64	C	N	H	H	二甲基氨基	H	F	F	acac
65	C	N	H	H	吡咯烷	H	F	H	acac
66	C	N	H	H	吡咯烷	H	F	F	acac
67	C	N	H	H	苯基	H	F	H	acac

68	C	N	H	H	苯基	H	F	F	aca
69	C	N	H	H	CH3O	H	F	H	aca
70	C	N	H	H	CH3O	H	F	F	aca
71	C	N	H	H	H	H	F	H	pic
72	C	N	H	H	H	H	F	F	pic
73	C	N	H	H	H	H	F	H	pic
74	C	N	H	H	甲基	H	F	F	pic
75	C	N	H	H	甲基	H	F	H	pic
76	C	N	H	H	甲基	H	F	F	pic
77	C	N	H	H	二甲基氨基	H	F	H	pic
78	C	N	H	H	二甲基氨基	H	F	F	pic
79	C	N	H	H	吡咯烷	H	F	H	pic
80	C	N	H	H	吡咯烷	H	F	F	pic
81	C	N	H	H	苯基	H	F	H	pic
82	C	N	H	H	苯基	H	F	F	pic
83	C	N	H	H	CH3O	H	F	H	pic
84	C	N	H	H	CH3O	H	F	F	pic

化合物No.	A	B	R1	R2	R3	R4	R5	R6	X
85	C	N	H	H	H	H	F	H	dm3pc
86	C	N	H	H	H	H	H	F	dm3pc
87	C	N	H	H	H	H	F	F	dm3pc
88	C	N	H	H	甲基	H	F	H	dm3pc
89	C	N	H	H	甲基	H	F	F	dm3pc
90	C	N	H	H	甲基	H	F	F	dm3pc
91	C	N	H	H	二甲基氨基	H	F	H	dm3pc
92	C	N	H	H	二甲基氨基	H	F	F	dm3pc
93	C	N	H	H	吡咯烷	H	F	H	dm3pc
94	C	N	H	H	吡咯烷	H	F	F	dm3pc
95	C	N	H	H	苯基	H	F	H	dm3pc
96	C	N	H	H	苯基	H	F	F	dm3pc
97	C	N	H	H	CH3O	H	F	H	dm3pc
98	C	N	H	H	CH3O	H	F	F	dm2pc
99	C	N	H	H	H	H	F	H	ppz
100	C	N	H	H	H	H	F	F	ppz
101	C	N	H	H	H	H	F	H	ppz
102	C	N	H	H	甲基	H	F	F	ppz
103	C	N	H	H	甲基	H	F	H	ppz
104	C	N	H	H	甲基	H	F	F	ppz
105	C	N	H	H	二甲基氨基	H	F	H	ppz
106	C	N	H	H	二甲基氨基	H	F	F	ppz
107	C	N	H	H	吡咯烷	H	F	H	ppz
108	C	N	H	H	吡咯烷	H	F	F	ppz
109	C	N	H	H	苯基	H	F	H	ppz
110	C	N	H	H	苯基	H	F	F	ppz
111	C	N	H	H	CH3O	H	F	H	ppz
112	C	N	H	H	CH3O	H	F	F	ppz

化合物No.	A	B	R1	R2	R3	R5	R6	R7	X
113	N	C	H	H	H	F	H	H	acac
114	N	C	H	H	H	F	F	H	acac
115	N	C	H	H	H	F	F	CN	acac
116	N	C	H	H	H	F	H	H	pic
117	N	C	H	H	H	F	F	H	pic
118	N	C	H	H	H	F	F	CN	pic
119	N	C	H	H	H	F	H	H	dm3pc
120	N	C	H	H	H	F	F	H	dm3pc
121	N	C	H	H	H	F	F	CN	dm3pc
122	N	C	H	H	H	F	H	H	ppz
123	N	C	H	H	H	F	F	H	ppz
124	N	C	H	H	H	F	F	CN	ppz

化合物No.	A	B	R1	R2	R3	R4	R5	R6	X
125	C	N	H	H	H	H	H	H	pic
126	C	N	H	H	H	H	F	H	pic
127	C	N	H	H	H	H	H	F	pic
128	C	N	H	H	H	H	F	F	pic
129	C	N	H	H	H	H	F	CN	pic
130	C	N	H	H	H	H	H	H	ppz
131	C	N	H	H	H	H	F	H	ppz
132	C	N	H	H	H	H	H	F	ppz
133	C	N	H	H	H	H	F	F	ppz
134	C	N	H	H	H	H	F	CN	ppz

[表 2]

化合物No.	A	B	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
135	C	C	H	H	H	H	F	H	H
136	C	C	H	H	H	H	F	F	H
137	C	C	H	H	H	H	F	F	CN
138	C	C	H	H	甲基	H	F	H	H
139	C	C	H	H	甲基	H	F	F	H
140	C	C	H	H	甲基	H	F	F	CN
141	C	C	H	H	二甲基氨基	H	F	H	H
142	C	C	H	H	二甲基氨基	H	F	F	H
143	C	C	H	H	吡咯烷	H	F	H	H
144	C	C	H	H	吡咯烷	H	F	F	H
145	C	C	H	H	苯基	H	F	H	H
146	C	C	H	H	苯基	H	F	F	H
147	C	C	H	H	CH3O	H	F	H	H
148	C	C	H	H	CH3O	H	F	F	H
149	C	C	H	H	H	H	F	H	H
150	C	C	H	H	H	H	F	F	H

151	C	C	H	H	H	H	F	F	CN
152	C	C	H	H	甲基	H	F	H	H
153	C	C	H	H	甲基	H	F	F	H
154	C	C	H	H	甲基	H	F	F	CN
155	C	C	H	H	二甲基氨基	H	F	H	H
156	C	C	H	H	二甲基氨基	H	F	F	H
157	C	C	H	H	吡咯烷	H	F	H	H
158	C	C	H	H	吡咯烷	H	F	F	H
159	C	C	H	H	苯基	H	F	H	H
160	C	C	H	H	苯基	H	F	F	H
161	C	C	H	H	CH3O	H	F	H	H
162	C	C	H	H	CH3O	H	F	F	H

化合物No.	A	B	R1	R2	R3	R4	R5	R6
163	C	N	H	H	H	H	F	H
164	C	N	H	H	H	H	H	F
165	C	N	H	H	H	H	F	F
166	C	N	H	H	甲基	H	F	H
167	C	N	H	H	甲基	H	H	F
168	C	N	H	H	甲基	H	F	F
169	C	N	H	H	二甲基氨基	H	F	H
170	C	N	H	H	二甲基氨基	H	F	F
171	C	N	H	H	吡咯烷	H	F	H
172	C	N	H	H	吡咯烷	H	F	F
173	C	N	H	H	苯基	H	F	H
174	C	N	H	H	苯基	H	F	F
175	C	N	H	H	CH3O	H	F	H
176	C	N	H	H	CH3O	H	F	F
177	C	N	H	H	H	H	F	H
178	C	N	H	H	H	H	F	F
179	C	N	H	H	H	H	F	H
180	C	N	H	H	甲基	H	F	F
181	C	N	H	H	甲基	H	F	H
182	C	N	H	H	甲基	H	F	F
183	C	N	H	H	二甲基氨基	H	F	H
184	C	N	H	H	二甲基氨基	H	F	F
185	C	N	H	H	吡咯烷	H	F	H
186	C	N	H	H	吡咯烷	H	F	F
187	C	N	H	H	苯基	H	F	H
188	C	N	H	H	苯基	H	F	F
189	C	N	H	H	CH3O	H	F	H
190	C	N	H	H	CH3O	H	F	F

化合物No.	A	B	R1	R2	R3	R5	R6	R7
191	N	C	H	H	H	F	H	H
192	N	C	H	H	H	F	F	H

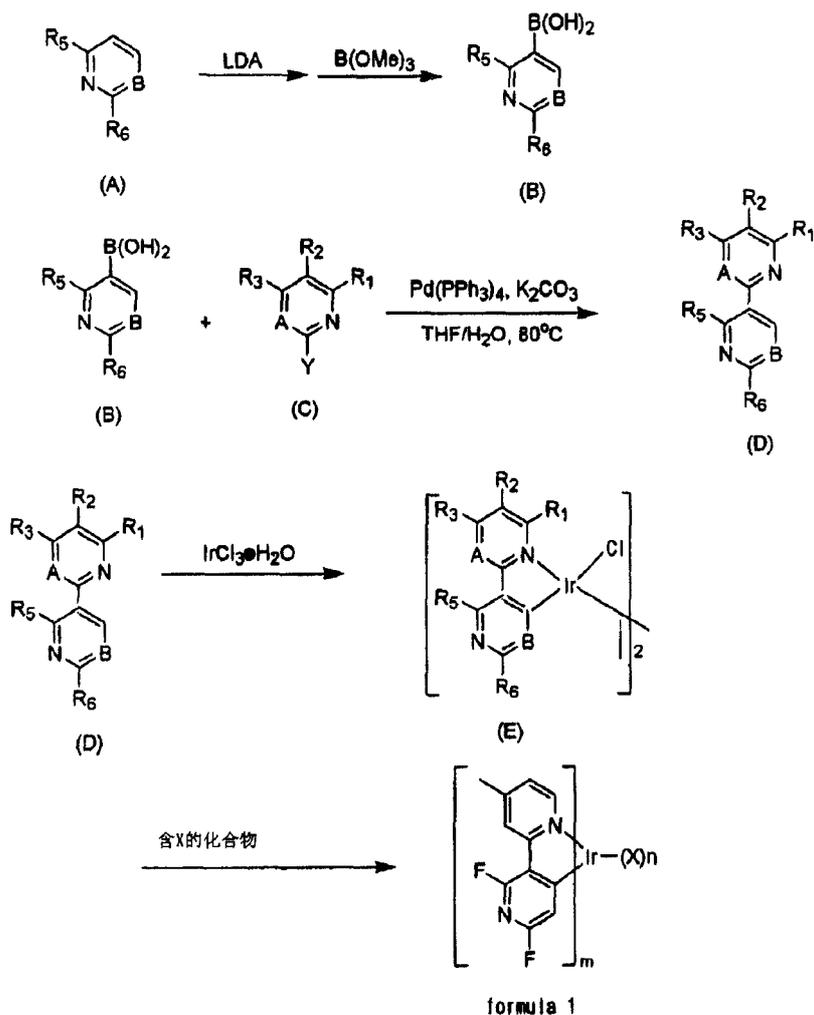
193	N	C	H	H	H	F	F	CN
-----	---	---	---	---	---	---	---	----

化合物No.	A	B	R1	R2	R3	R4	R5	R6
194	C	N	H	H	H	H	H	H
195	C	N	H	H	H	H	F	H
196	C	N	H	H	H	H	H	F
197	C	N	H	H	H	H	F	F
198	C	N	H	H	H	H	F	CN

化合物No.	A	B	R1	R2	R3	R5	R6
199	N	N	H	H	H	H	H
120	N	N	H	H	H	F	H
121	N	N	H	H	H	H	F
122	N	N	H	H	H	F	F
123	N	N	H	H	H	F	CN

4 反应路线 1 可以帮助了解生产由式 1 表示的 Ir 化合物的方法。

[反应路线 1]



其中 Y 可以是卤素原子比如 Br 和 Cl。

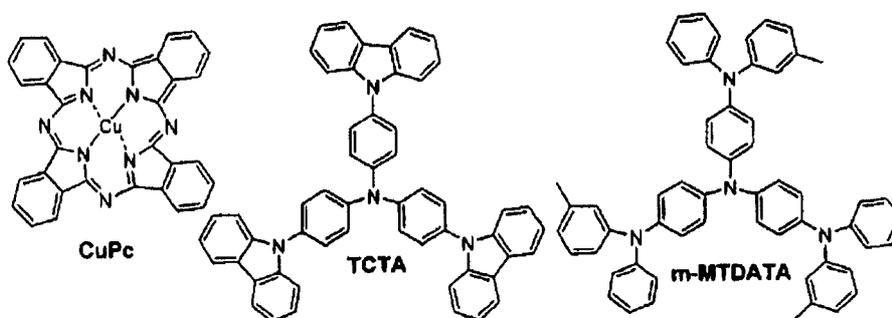
首先, 吡啶化合物(A)可以与有机锂化合物比如二异丙酰胺锂或硼化合物比如硼酸三甲酯反应, 制备化合物(B)。

化合物(B)在四(三苯基膦)钼和碱的存在下可以与化合物(C)反应制备化合物(D)。化合物(D)可以与 Ir 氯化物反应制备二聚物(E)。

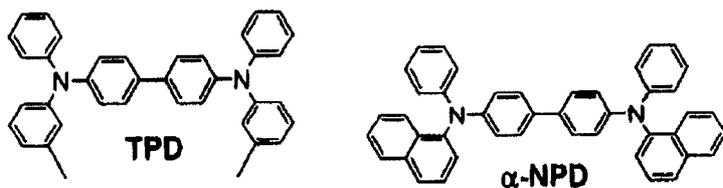
二聚物(E)可以与含有 X 的化合物反应, 制备由式 1 表示的 Ir 化合物。

如图 1 所示, 可以制作有机电致发光器件。首先, 将形成阳极的物质涂在一种基底上形成阳极。可使用通常用于一种常规的有机 EL 器件的任何基底。基底可以是玻璃态基底或透明塑料基底。玻璃基底具有极好的透明特性、表面光洁度和防水特性。另外, 操作玻璃基底没有任何困难。形成阳极的物质可以是铟锡氧化物(ITO), 铟锌氧化物(IZO), SnO_2 或 ZnO 。

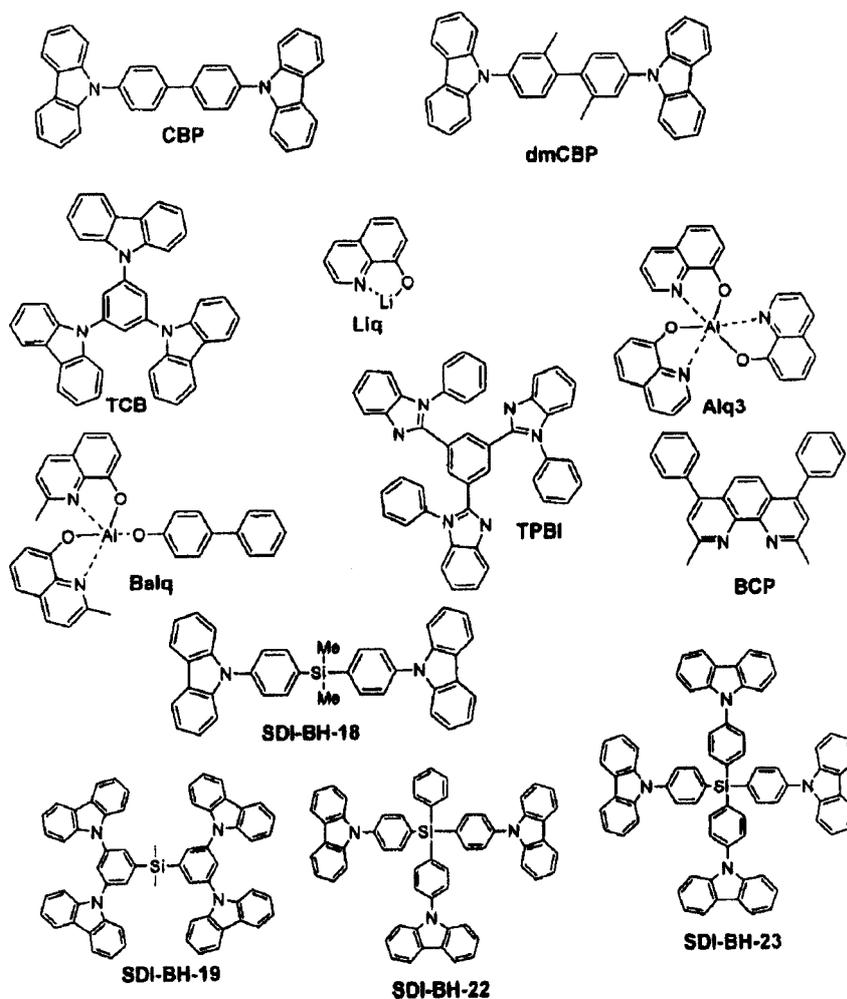
通过一种技术比如真空热离解法或旋涂法, 将形成空穴注入层的物质施加到阳极的上表面, 形成空穴注入层。空穴注入层可以由例如下列式子表示的 CuPc 组成, 或由一种星爆炸类型的胺组成。星爆炸类型胺可以是 TCTA, m-MTDATA, IDB406(从 IDEMITSU CO.处获得), 等等。在这种情况下, TCTA 和 m-MTDATA 可通过下列通式表示□



例如可以将形成空穴传输层的物质真空热沉淀或旋转涂敷在空穴注入层上, 形成空穴传输层。空穴传输层可以包含 $\text{N,N}'$ -二(3-甲基苯基)- $\text{N,N}'$ -二苯基-[1,1'-联苯基]-4,4'-二胺(TPD)、 $\text{N,N}'$ -二(萘-1-基)- $\text{N,N}'$ -二苯基联苯胺、 $\text{N,N}'$ -二(萘-1-基)- $\text{N,N}'$ -二苯基-benzidine(α -NPD)、IDE320(从 IDEMITSU CO 处获得)等等。在此实施例中, TPD 和 α -NPD 由下式表示。然而空穴传输层可以由其它物质组成



发光层可以在空穴传输层上形成。由式 1 表示的化合物可(单独或作为掺杂物)使用,以形成发光层。然而照明发光层可以包含其它物质。当由式 1 表示的化合物作为掺杂物使用时,基质包括 CBP、TCB、TCTA、SDI-BH-18、SDI-BH-19、SDI-BH-22、SDI-BH-23、dmCBP、Liq、TPBI、Balq、BCP 或其混合物。通过真空热共沉淀,可以将掺杂物和基质施加到空穴传输层的上表面,形成发光层。在这种情况下,CBP、TCB、TCTA、SDI-BH-18、SDI-BH-19、SDI-BH-22、SDI-BH-23、dmCBP、Liq、TPBI、Balq、和 BCP 由下列通式表示。



当由式 1 表示的化合物作为掺杂物使用时, 掺杂物的用量基于 100 重量份数的基质和掺杂物可以在 1-20 重量份数范围内。然而掺杂物的用量不受其限制。通过真空淀积或旋涂, 空穴阻挡层可以在发光层上形成。形成空穴阻挡层的物质应该具有电子传递性能, 和比发射化合物更高的离子化潜能。空穴阻挡层可以由例如 Balq、BCP、TPBI 等等组成。

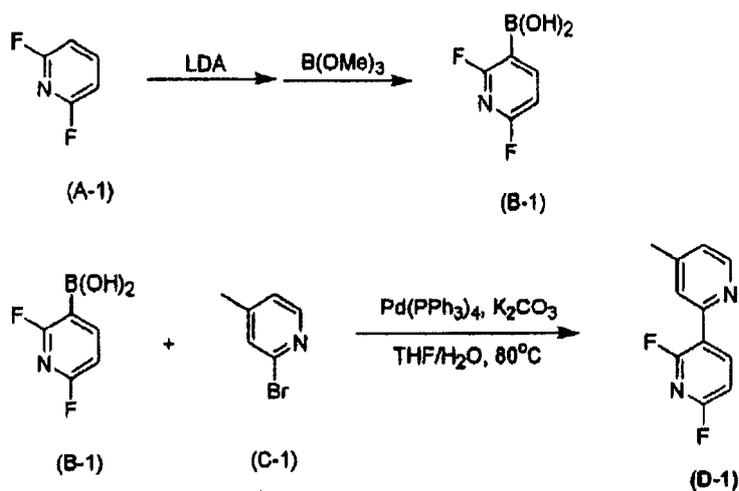
通过真空淀积或旋涂, 电子传递层可以在空穴阻挡层上形成。电子传递层可以由例如 Alq₃ 组成。电子注入层可以在电子传递层上形成。电子注入层可以由 LiF、NaCl、CsF、Li₂O、BaO、Liq 等等组成。

将形成阴极的金属真空热沉淀在电子注入层上, 形成阴极。由此可以完成有机 EL 器件。形成阴极的金属可以是 Li、Mg、Al、Al-Li、Ca、Mg-In、Mg-Ag 等等。另外, 为了得到前发射装置, 阴极可以由 ITO 或 IZO 组成。这样的阴极可以透过光线。必要时, 有机 EL 器件在阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光层、发光层、空穴阻挡层、电子传递层、电子注入层和阴极之间可以包括一或多种中间层。另外, 可以进一步形成子阻挡层。

参考下列实施例, 将进一步详细描述本发明。下列实施例用于说明性的目的, 不是想限制本发明的范围。

合成实施例 1.(B-1)和(E-1)的中间体的合成

[反应路线 2]



1) 中间体(D-1)的合成

将 6.0 ml(12.0 mmol)的二异丙酰胺锂(LDA)加入到 50 ml 的二乙醚中。在-78 °C下, 再滴加入 0.91 ml(10.0 mmol)的二氟吡啶, 搅拌一小时。将 1.4 ml(12.5mmol)

的硼酸三甲酯加入到得到的混合物中，在室温下搅拌一小时。

在反应完成之后，将 20 毫升的 5% NaOH 水溶液加入到反应混合物中。将反应混合物分离为有机层和水溶液层。用 3N HCl 水溶液中和水溶液层。再用 20 ml 的乙酸乙酯提取经中和的水溶液层。提取过程重复三次，得到有机层。
5 将有机层用 MgSO_4 干燥。将得到的残留物再次在真空状态下干燥，得到中间体(B-1)的白色固体。B-1 的量是 1.03 g(产率 \square 65%)。

将 570 mg(3.587 mmol)的 B-1 和 0.4 ml(3.0 mmol)的 2-溴-4-甲基吡啶(C-1)溶于 18 ml 的 THF 中。然后，将溶于 10ml 蒸馏水中的 200 mg(0.18 mmol)的四(三苯基磷)钼、2.48g(17.9 mmol)的 K_2CO_3 加入到混合物中，在 75 \square 下搅拌 12
10 小时。用 10 ml 乙酸乙酯提取得到的混合物。提取过程重复三次，得到有机层。

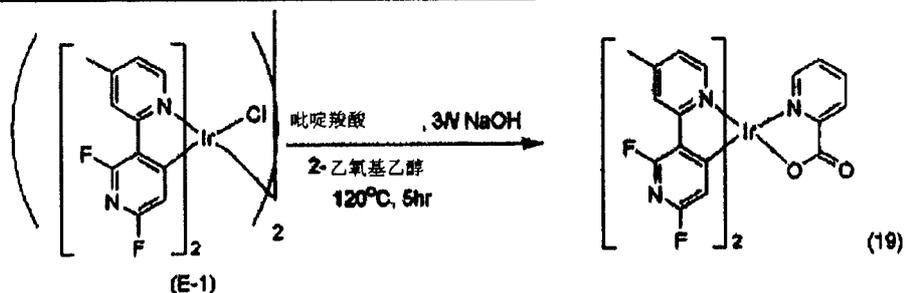
将有机层用 MgSO_4 干燥，除去溶剂得到粗产品。将得到的粗产品用硅胶柱色谱纯化，得到化合物(D-1)。D-1 的量是 544 mg(产率:88%)。用 ^1H NMR 鉴定 D-1。

^1H NMR(CDCl_3 , 400MHz) δ (ppm)8.68-8.62(m, 1H), 8.57(d, J= 5.12Hz, 1H),
15 7.67(s, 1H), 7.13(d, J= 4.96Hz, 1H), 6.98-6.95(m,1H), 2.44(s, 3H)

中间体(D-1)的合成

将 2.0g(9.70mmol)的中间体(D-1)溶于 45ml 乙二醇单乙醚中。然后将水合 Ir 氯化物和 15 ml 蒸馏水加入到混合物中，在 120 \square 下搅拌 24 小时。在反应完成之后，将反应混合物冷却至室温，产生沉淀。用甲醇洗涤沉淀，然后在真空状
20 态下干燥，得到 1.30g 的中间体(E-1)。

合成实施例 2. 第一化合物(19)的合成

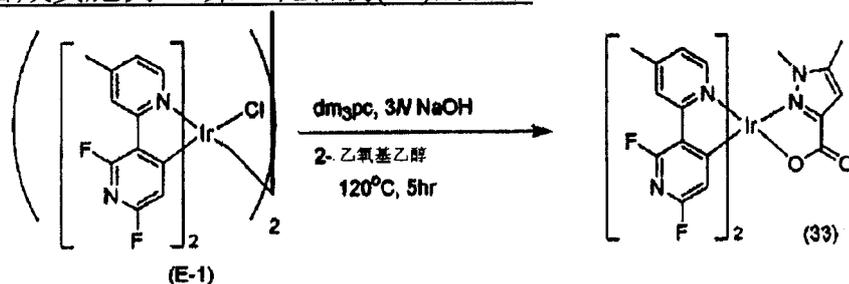


将 300 mg(0.47mmol) 中间体(E-1)、174mg(1.41mmol)吡啶羧酸、0.24 ml(0.71mmol)的 3N NaOH 水溶液溶于乙二醇单乙醚中，然后在 120 \square 下搅拌 5
25 小时。在反应完成之后，由反应混合物中除去乙二醇单乙醚。将产物用二氯甲

烷稀释, 然后用蒸馏水洗涤。将产物分离为有机层和水溶液层。将有机层用 MgSO_4 干燥, 并除去溶剂。将得到的产物用重结晶法纯化, 得到第一化合物(19)。第一化合物(19)的量是 230 mg(产率: 68%)。用 $^1\text{H-NMR}$ 鉴定第一化合物(19)。

$^1\text{H NMR}(\text{CDCl}_3, 400\text{MHz})\delta(\text{ppm})$ 8.58(d, $J= 6.04\text{Hz}$, 1H), 8.36(d, $J= 7.72\text{Hz}$, 1H), 8.14(s, 1H), 8.08(s, 1H), 8.01(dd, $J= 7.68, 7.72\text{Hz}$, 1H), 7.77(d, $J= 5.52\text{Hz}$, 1H), 7.49(dd, $J= 6.80, 6.20\text{Hz}$, 1H), 7.25(s, 1H), 7.129(d, $J= 5.84\text{Hz}$, 1H), 6.91(d, $J= 5.32\text{Hz}$, 1H), 5.84(s, 1H), 5.57(s, 1H), 2.61(s, 3H), 2.60(s, 3H)

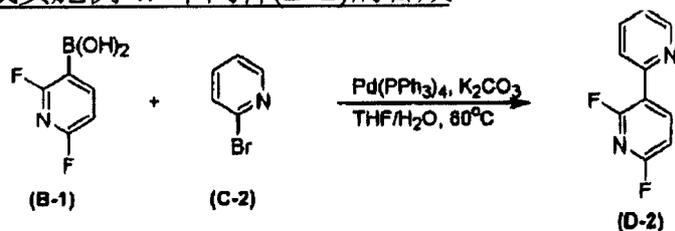
合成实施例 3. 第二化合物(33)的合成



10 将 700mg(0.911mmol)中间体(E-1)、383 mg(2.73mmol)1,5-二甲基-1H-吡啶-3-羧酸(dm3pc)、0.46 ml(1.37 mmol)的 3N NaOH 水溶液溶于乙二醇单乙醚中, 然后在 120°C 下搅拌 5 小时。在反应完成之后, 由反应混合物中除去乙二醇单乙醚。将产物用二氯甲烷稀释, 然后用蒸馏水洗涤。将产物分离为有机层和水溶液层。将有机层用 MgSO_4 干燥, 并除去溶剂。将得到的产物用重结晶法精制, 得到第二化合物(33)。第二化合物(33)的量是 620 mg(产率: 92%)。用 $^1\text{H-NMR}$ 鉴定第二化合物(33)。

$^1\text{H NMR}(\text{CDCl}_3, 400\text{MHz})\delta(\text{ppm})$ 8.63(d, $J= 5.84\text{Hz}$, 1H), 8.11(s, 2H), 7.41(d, $J= 5.88\text{Hz}$, 1H), 7.17(d, $J= 5.52\text{Hz}$, 1H), 6.98(d, $J= 5.12\text{Hz}$, 1H), 6.60(s, 1H), 5.86(s, 1H), 5.45(s, 1H), 3.14(s, 3H), 2.65(s, 3H), 2.61(s, 3H), 2.32(s, 3H)

20 合成实施例 4. 中间体(D-2)的合成



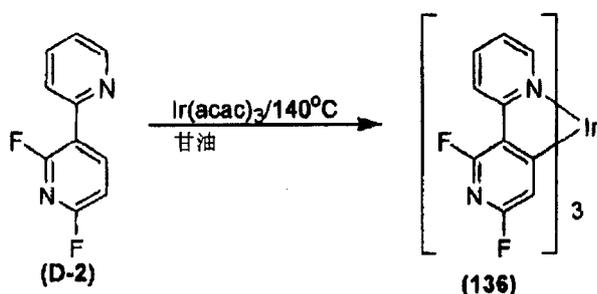
将 570 mg(3.587 mmol)中间体(B-1)和 0.4 ml(3.0 mmol)的 2-溴吡啶(C-2)溶

于 18 ml 的 THF 中。然后, 将溶于 10ml 蒸馏水中的 200 mg(0.18 mmol)的四(三苯基膦)铯、2.48g(17.9 mmol)的 K_2CO_3 加入到混合物中, 在 75°C 下搅拌 12 小时。用 10 ml 乙酸乙酯提取得到的混合物。提取过程重复三次, 得到有机层。

将有机层用 $MgSO_4$ 干燥, 并除去溶剂。将得到的产物用硅胶柱色谱精制, 得到化合物(D-2)。D-2 的量是 520 mg(产率:90%)。用 1H NMR 鉴定 D-2。

1H NMR($CDCl_3$, 400MHz) δ (ppm)7.30-7.10(m, 2H), 7.86-7.85(m, 1H), 7.82-7.80(m, 1H), 7.35-7.26(m, 1H), 7.00-6.97(m, 1H)

合成实施例 5. 具有径向结构的第三化合物 136 的合成



10 将 10 ml 甘油在室温下搅拌 30 分钟, 同时向其中注入 N。然后, 将 100 mg(0.2 mmol)的 $Ir(acac)_3$ 和 940 mg D-2 加入其中, 并加热时在 140°C 下搅拌 24 小时。在反应完成之后, 向反应混合物加入水, 将反应产物过滤, 然后用正己烷洗涤。将产物溶于二氯甲烷中, 再用柱色谱精制。然后、用真空泵将精制产品干燥 3 小时, 得到具有径向结构的第三化合物(136)。具有径向结构的化合物的产率是

15 30%。

1H NMR($CDCl_3$, 400MHz) δ (ppm)8.0(d, $J= 8.24Hz$, 1H), 8.31-8.27(m, 2H), 7.97(d, $J= 5.68Hz$, 1H), 7.92(d, $J= 5.32Hz$, 1H), 7.87(m, 1H), 7.80-7.78(m, 2H), 7.47(d, $J= 5.16Hz$, 1H), 7.13(m, 1H), 7.02-6.97(m, 2H), 6.33(m, 1H), 5.92(m, 1H), 5.70(s, 1H)

20 合成 6. 具有正面结构的第三化合物 136 的合成

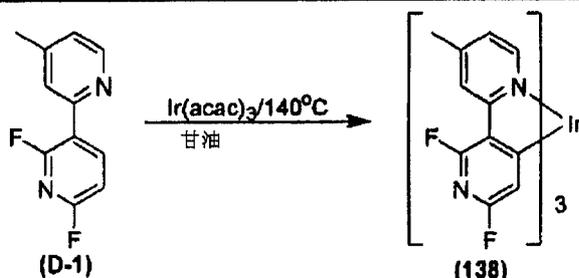
将 10 ml 甘油在室温下搅拌 30 分钟, 同时向其中注入 N。然后, 将 100 mg(0.2 mmol)的 $Ir(acac)_3$ 和 940 mg(0.6 mmol)D-2 加入其中, 并加热时在 180-200°C 下搅拌 24 小时。在反应完成之后, 将反应混合物用水过滤, 并用正己烷洗涤。将产物溶于二氯甲烷中, 再用柱色谱精制。然后, 用真空泵将精制产品干燥 3 小时, 得到具有正面结构的第三化合物(136)。具有正面结构的化合物的产率是

25

20%。

$^1\text{H NMR}(\text{CDCl}_3, 400\text{MHz})\delta(\text{ppm})8.37(\text{d}, J= 8.24\text{Hz}, 1\text{H}), 7.86(\text{m}, 1\text{H}), 7.46-7.45(\text{m}, 1\text{H}), 7.13-7.09(\text{m}, 1\text{H}), 6.21(\text{m}, 1\text{H})$

合成 7. 具有径向结构的第四化合物(138)的合成



5

具有径向结构的第四化合物(138)是以合成具有径向结构的第三化合物(136)的同样方式来制备的。具有径向结构的第四化合物(138)的产率是30%。

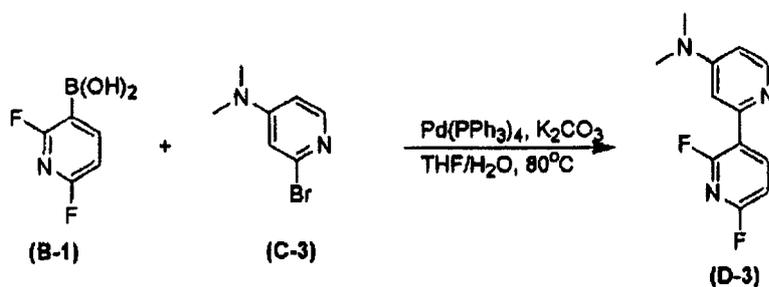
$^1\text{H NMR}(\text{CDCl}_3, 400\text{MHz})\delta(\text{ppm})8.17(\text{s}, 1\text{H}), 8.08(\text{s}, 1\text{H}), 8.06(\text{s}, 1\text{H}), 7.76(\text{d}, J= 5.88\text{Hz}, 1\text{H}), 7.72(\text{d}, J= 5.64\text{Hz}, 1\text{H}), 7.30(\text{d}, J= 6.04\text{Hz}, 1\text{H}), 6.91(\text{d}, J= 5.52\text{Hz}, 1\text{H}), 6.79-6.76(\text{m}, 2\text{H}), 6.31(\text{m}, 1\text{H}), 5.93(\text{m}, 1\text{H}), 5.73(\text{s}, 1\text{H}), 2.51(\text{m}, 9\text{H})$

合成 8. 具有正面结构的第四化合物(138)的合成

具有正面结构的第四化合物(138)是以合成具有正面结构的第三化合物(136)的同样方式来制备的。具有正面结构的第四化合物(138)的产率是20%。

$^1\text{H NMR}(\text{CDCl}_3, 400\text{MHz})\delta(\text{ppm})8.14(\text{s}, 1\text{H}), 7.30(\text{d}, J= 5.68\text{Hz}, 1\text{H}), 6.90(\text{d}, J= 4.76\text{Hz}, 1\text{H}), 2.50(\text{s}, 3\text{H})$

合成实施例 9. 中间体(D-3)的合成



将 570 mg(3.587 mmol)中间体(B-1)和 0.4 ml(3.0 mmol)的 2-溴吡啶(C-3)溶于 18 ml 的 THF 中。然后, 将溶于 10ml 蒸馏水中的 200 mg(0.18 mmol)的四(三苯基膦)钯、2.48g(17.9 mmol)的 K_2CO_3 加入到混合物中, 在 75°C 下搅拌 12 小

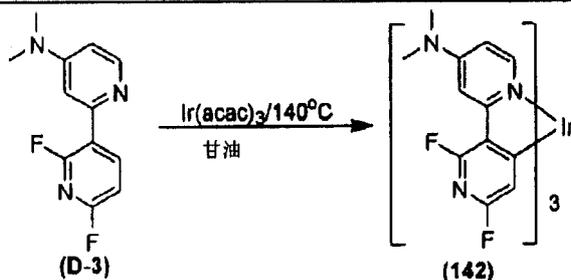
时。用 10 ml 乙酸乙酯提取得到的混合物。提取过程重复三次，得到有机层。

将有机层用 MgSO_4 干燥。将得到的产物用硅胶柱色谱精制，得到化合物 (D-3)。

D-3 的量是 635 mg(产率:90%)。用 $^1\text{H NMR}$ 鉴定 D-3。

- 5 $^1\text{H NMR}(\text{CDCl}_3, 400\text{MHz})\delta(\text{ppm})8.64\text{--}8.58(\text{m}, 1\text{H}), 8.31(\text{d}, J= 6.04\text{Hz}, 1\text{H}), 7.04(\text{s}, 1\text{H}), 6.94(\text{m}, 1\text{H}), 6.50(\text{m}, 1\text{H}), 3.06(\text{s}, 6\text{H})$

合成 10.具有径向结构的第五化合物(142)的合成



- 10 具有径向结构的第五化合物(142)是以合成具有径向结构的第三化合物(136)的同样方式来制备的。具有径向结构的第五化合物(142)的产率是 30%。

$^1\text{H NMR}(\text{CDCl}_3, 400\text{MHz})\delta(\text{ppm})7.50(\text{m}, 1\text{H}), 7.44\text{--}7.41(\text{m}, 4\text{H}), 7.11(\text{d}, J= 6.6\text{Hz}, 1\text{H}), 6.33(\text{m}, 1\text{H}), 6.22(\text{m}, 1\text{H}), 6.17(\text{m}, 1\text{H}), 6.13(\text{m}, 1\text{H}), 6.06(\text{m}, 1\text{H}), 5.89(\text{s}, 1\text{H}), 3.10(\text{m}, 18\text{H})$

实施例 1. 有机 EL 器件的制作

- 15 将 $15\Omega/\text{cm}^2$ (1200 \AA) 涂有颗粒 ITO 的玻璃基底切成 $50 \text{ mm} \times 50 \text{ mm} \times 0.7 \text{ mm}$ 的尺寸，并且在异丙醇中对其进行超声波清洗 5 分钟，然后另外在纯水中洗涤 5 分钟。然后，再将其用 UV 臭氧清洁 30 分钟。将 IDE406(从 IDEMITSU CO. 处获得)真空淀积在 ITO 玻璃基底上，形成具有 600 \AA 厚度的空穴注入层。将 IDE320(从 IDEMITSU CO. 处获得)真空淀积在空穴注入层上，形成具有 300 \AA 厚度的空穴传输层。将作为发光层基质的 95 重量份数的 SDI-BH-23 和 5 重量份数的作为掺杂物的第一化合物(19)在真空状态下共同沉淀在空穴传输层上，形成具有 300 \AA 厚度的发光层。

- 25 将 Balq 真空淀积在发光层上，形成具有 50 \AA 厚度的空穴阻挡层。将 Alq_3 真空淀积在空穴阻挡层上，形成具有 200 \AA 厚度的电子传递层。将 LiF 真空淀积在电子传递层上，形成具有 10 \AA 厚度的电子注入层。将 Al 真空淀积在电

子注入层上, 形成具有 3000 Å 厚度的阴极。结果有机 EL 器件完成。

鉴定有机 EL 器件的发射特性和色纯度。结果见图 2-5。

如图 2-5 所示, 当给有机 EL 器件提供 7 V 的直流电压时(电流密度是 4.9 mA/cm²), 显示发光度为 101cd/m², 发射效率为 2.0 cd/A, 彩色座标为(0.171, 0.203)。得到具有高色纯度的蓝色发射光。

另外, 可通过在 CH₂Cl₂ 中稀释来制备 0.02 mM 的第一化合物(19)。通过 370nm 的 UV 辐射得到稀溶液的光致发光(PL)波谱。结果见图 6。

如图 6 所示, 在约 441 nm 波长处观察到第一化合物(19)的光强度峰值。在 NTSC 色度图上, 色纯度相当于 x=0.144、y=0.127 的 CIE 彩色座标。

10 实施例 2. 有机 EL 器件的制作

除了用第二化合物(33)代替第一化合物(19), 用和实施例 1 中同样的方法制作有机 EL 器件。

鉴定按照实施例 2 的有机 EL 器件的发射特性和色纯度。结果见图 7-10。

如图 7-10 所示, 当给按照实施例 2 的有机 EL 器件提供 7.5 V 的直流电压时(电流密度是 6.9 mA/cm²), 显示其发光度为 131 cd/m², 发射效率为 1.9 cd/A, 和(0.169, 0.208)的彩色座标。得到具有高色纯度的蓝色发射光。

另外, 可通过在 CH₂Cl₂ 中稀释来制备 0.02 mM 的第二化合物(33)。通过 370nm 的 UV 辐射鉴定稀溶液的 PL 波谱。T 结果见图 11。

如图 11 所示, 在约 443 nm 波长处观察到第二化合物(33)的光强度峰值。在 NTSC 色度图上, 色纯度相当于 x=0.144、y=0.135 的 CIE 彩色座标。

20 实施例 3. 有机 EL 器件的制作

除了用具有径向结构的第三化合物(136)代替第一化合物(19), 用和实施例 1 中同样的方法制作有机 EL 器件。

鉴定按照实施例 3 的有机 EL 器件的发射特性和色纯度。结果见图 12-15。

如图 12-15 所示, 当给按照实施例 3 的有机 EL 器件提供 9.5 V 的直流电压时(电流密度是 12.2 mA/cm²), 显示其发光度为 140 cd/m², 发射效率为 1.1 cd/A, 和(0.214, 0.301)的彩色座标。得到具有高色纯度的蓝色发射光。

另外, 可通过在 CH₂Cl₂ 中稀释来制备 0.02 mM 的具有径向结构的第三化合物(136)。通过 370nm 的 UV 辐射鉴定稀溶液的 PL 波谱。

30 结果见图 16。

如图 16 所示, 在约 441 nm 波长处观察到第三化合物(136)的光强度峰值。在 NTSC 色度图上, 色纯度相当于 $x=0.145$ 、 $y=0.124$ 的 CIE 彩色座标。

实施例 4. 有机 EL 器件的制作

除了用具有正面结构的第三化合物(136)代替第一化合物(19), 用和实施例 5 1 中同样的方法制作有机 EL 器件。

鉴定按照实施例 4 的有机 EL 器件的发射特性和色纯度。

结果见图 17-20。

如图 17-20 所示, 当给按照实施例 4 的有机 EL 器件提供 7.5 V 的直流电压时(电流密度是 7.3 mA/cm^2), 显示其发光度为 104 cd/m^2 , 发射效率为 1.4 cd/A , 10 和(0.193, 0.216)的彩色座标。即得到具有高色纯度的蓝色发射光。

如图 21 所示, 在约 438 nm 波长处观察到具有正面结构的第三化合物(136)的光强度峰值。在 NTSC 色度图上, 色纯度相当于 $x=0.146$ 、 $y=0.115$ 的 CIE 彩色座标。

实施例 5. PL 波谱结果

15 可通过在 CH_2Cl_2 中稀释来制备 0.02 mM 的具有径向结构的第四化合物(138)。通过 370nm 的 UV 辐射鉴定稀溶液的 PL 波谱。结果见图 22。

如图 22 所示, 在约 440 nm 波长处观察到具有径向结构的第四化合物(138)的光强度峰值。在 NTSC 色度图上, 色纯度相当于 $x=0.147$ 、 $y=0.125$ 的 CIE 彩色座标。

20 实施例 6. PL 波谱结果

通过在 CH_2Cl_2 中稀释来制备 0.02 mM 的具有正面结构的第四化合物(138)。通过 370nm 的 UV 辐射鉴定稀溶液的 PL 波谱。结果见图 23。

如图 23 所示, 具有径向结构的第四化合物(138)在约 440 nm 波长处的光强度值最大。在 NTSC 色度图上, 色纯度相当于 $x=0.146$ 、 $y=0.122$ 的 CIE(x, y) 25 彩色座标。

实施例 7. PL 波谱结果

通过在 CH_2Cl_2 中稀释来制备 0.02 mM 的具有径向结构的第五化合物(142)。通过 370nm 的 UV 辐射鉴定稀溶液的 PL 波谱。结果见图 24。

如图 24 所示, 在约 448 nm 波长处观察到具有径向结构的第五化合物(142) 30 的光强度峰值。在 NTSC 色度图上, 色纯度相当于 $x=0.148$ 、 $y=0.138$ 的 CIE

彩色坐标。

正如所显示的那样，由于高色纯度和极好的发射特性，由式 1 表示的 Ir 化合物是合适的蓝色发磷光物质。当有机 EL 器件的发光层由作为掺杂物的 Ir 化合物和常规磷光性基质组成时，包括发光层的有机 EL 器件可以显示出高发
5 光度、高效率、低驱动电压、高色纯度和较长的寿命。

同时本发明已特别表示和描述了关于其示范性的实施方案;在没有背离本发明的范围的情况下，可以产生各种变化。

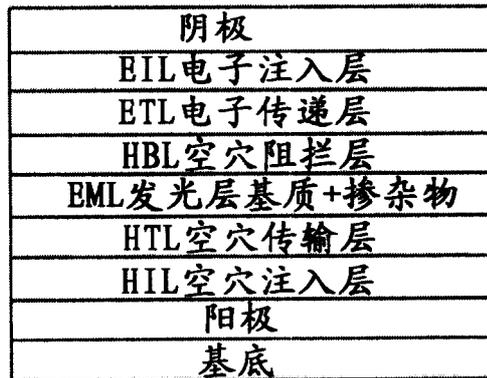


图 1

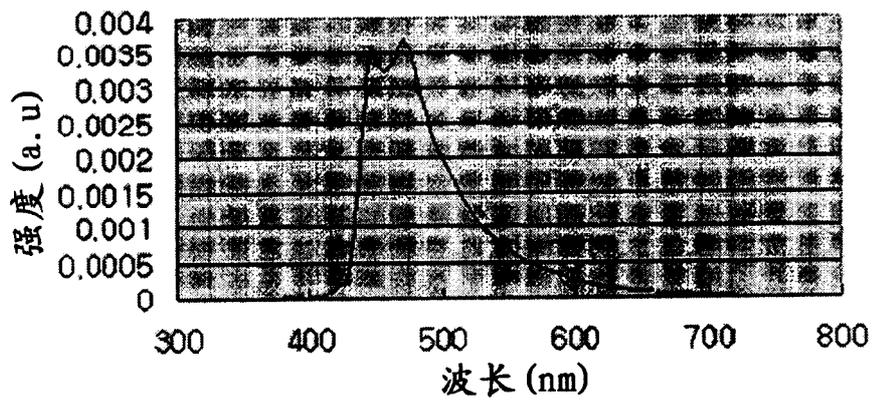


图 2

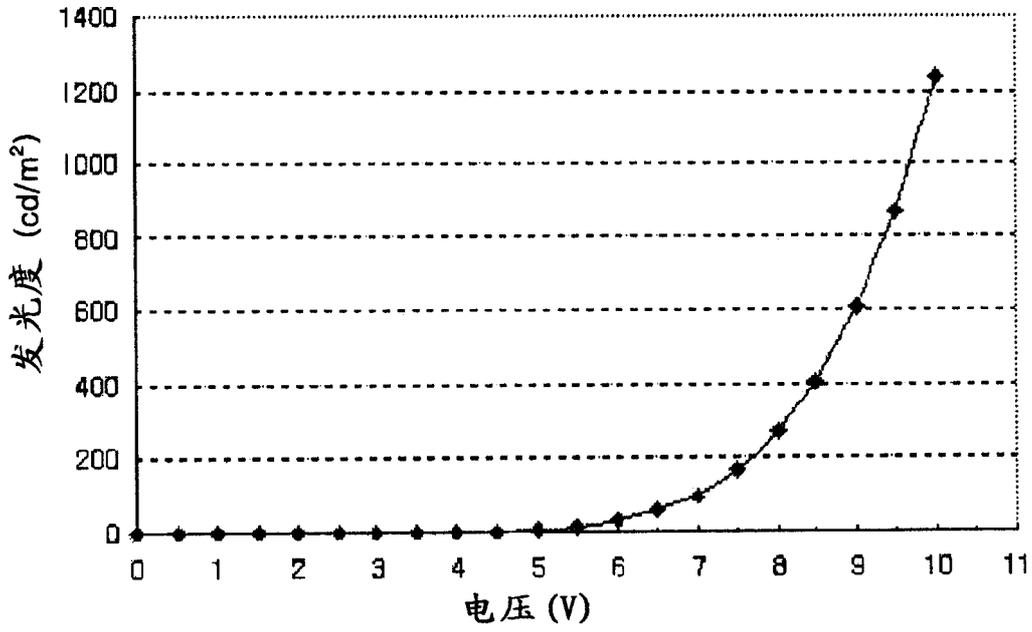


图 3

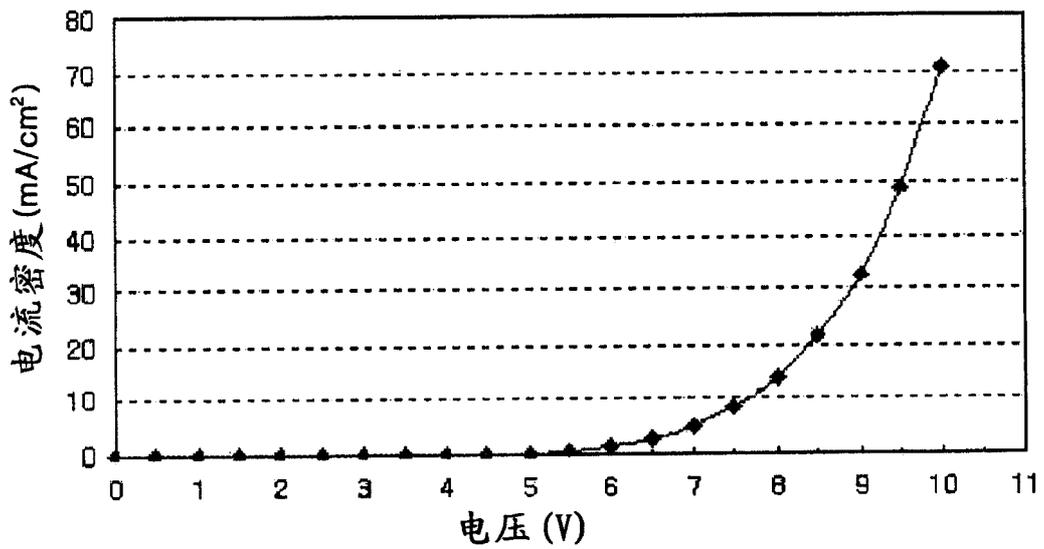


图 4

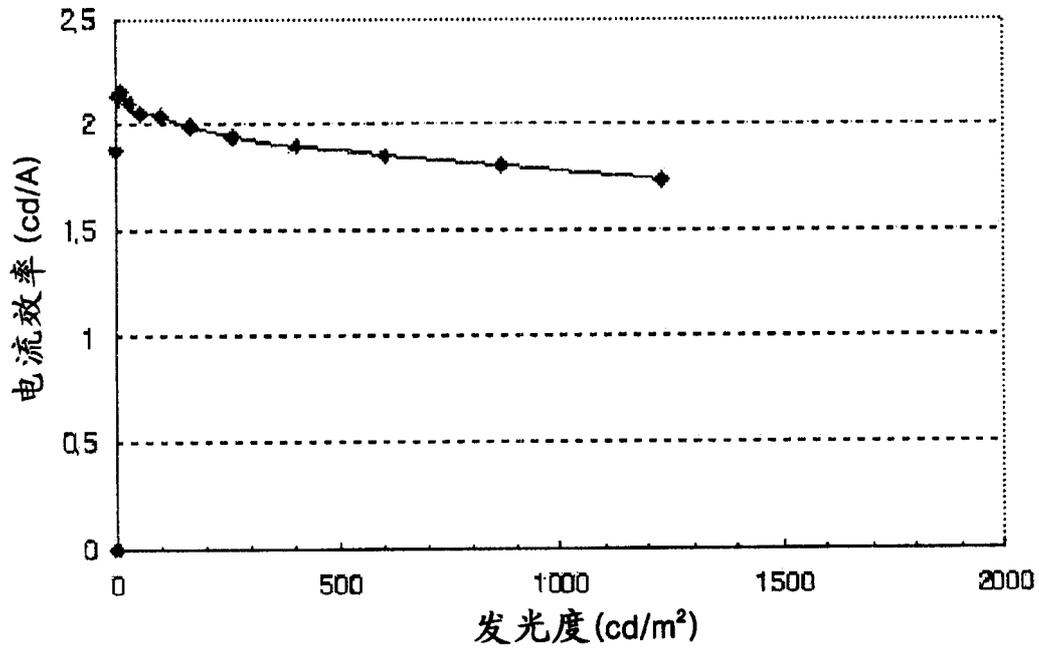


图 5

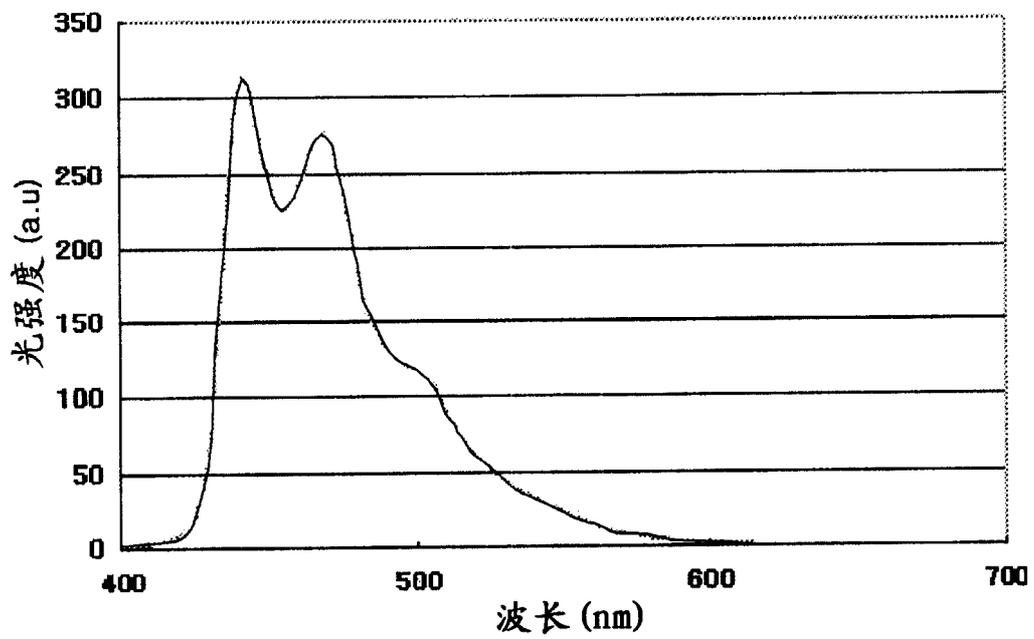


图 6

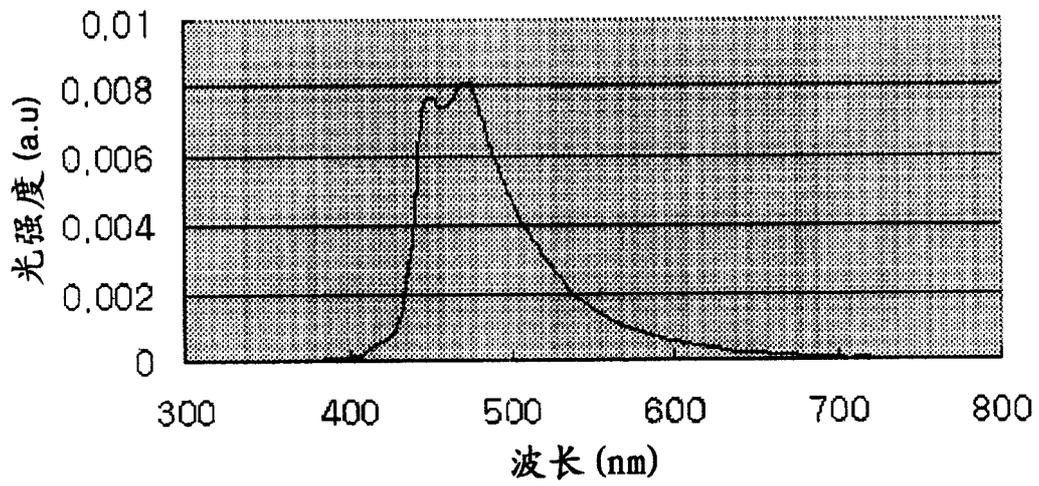


图 7

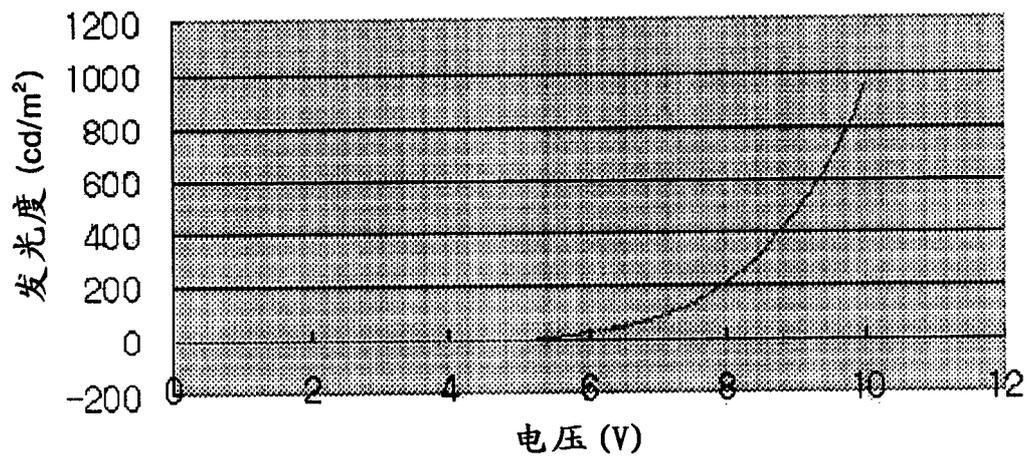


图 8

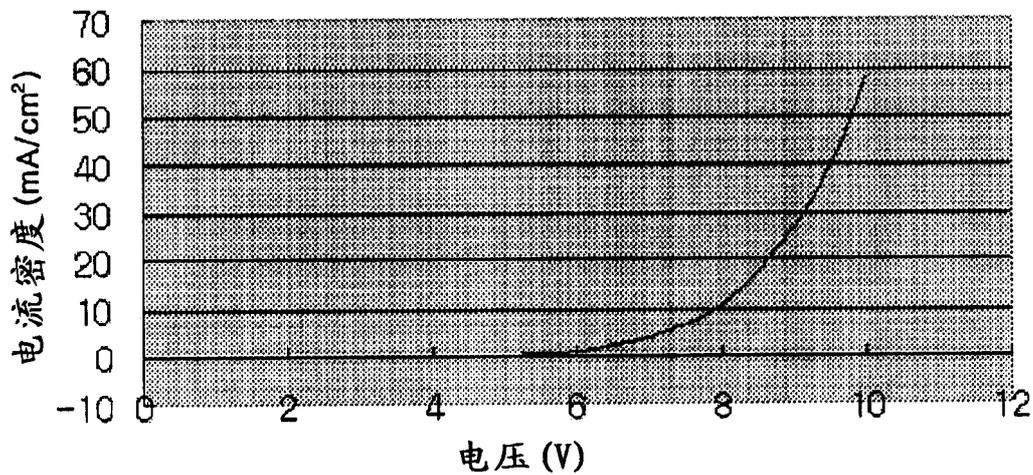


图 9

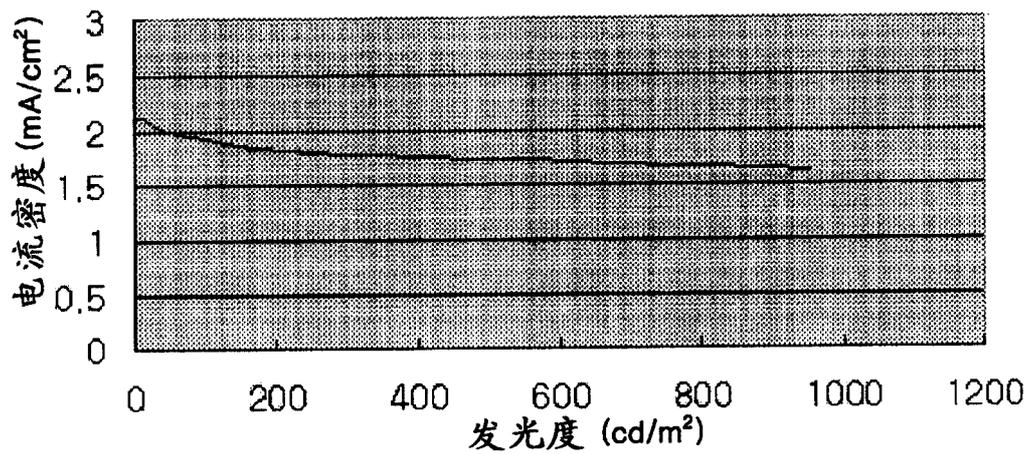


图 10

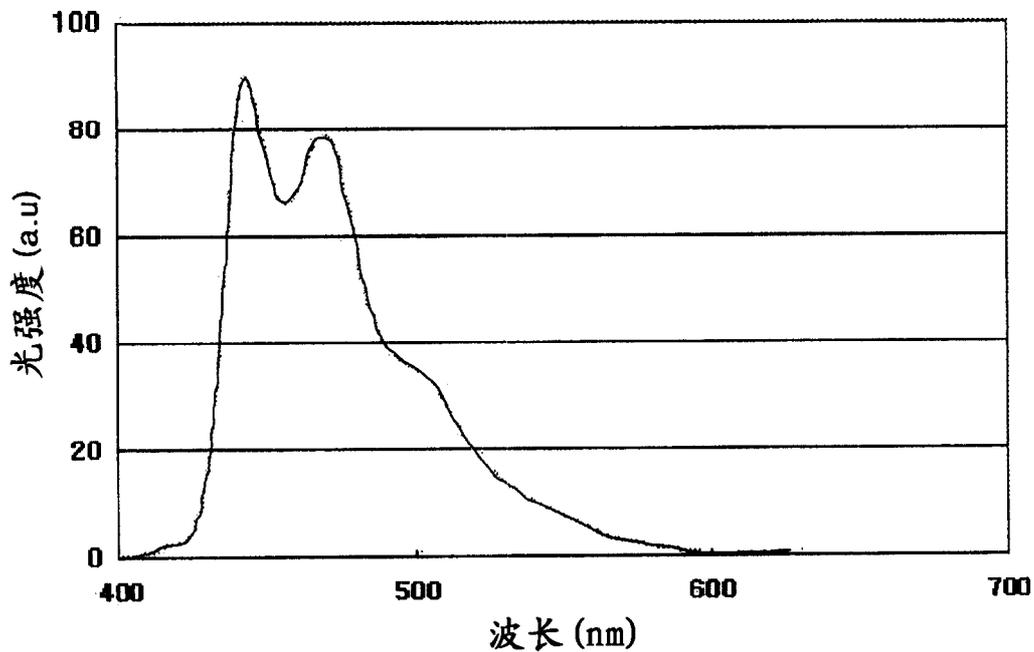


图 11

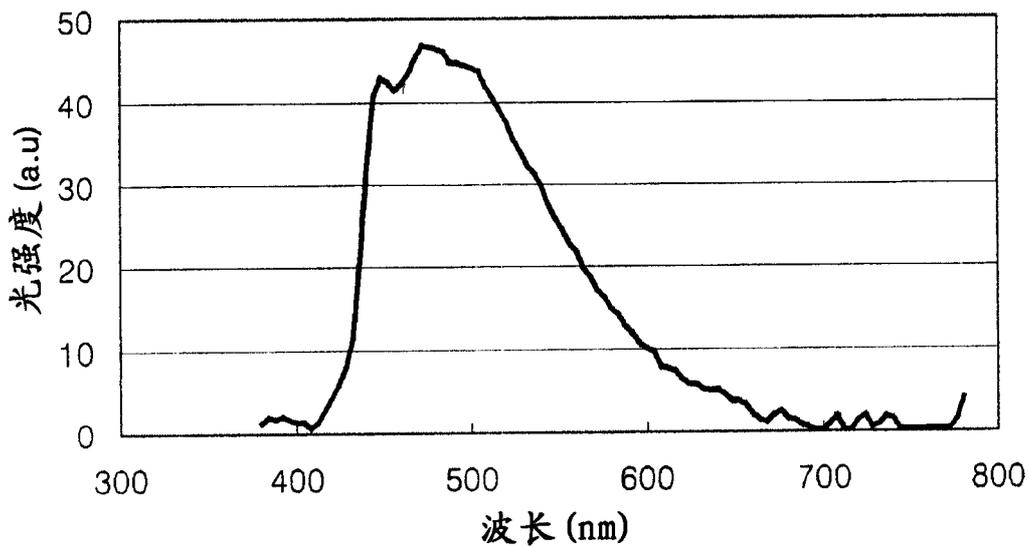


图 12

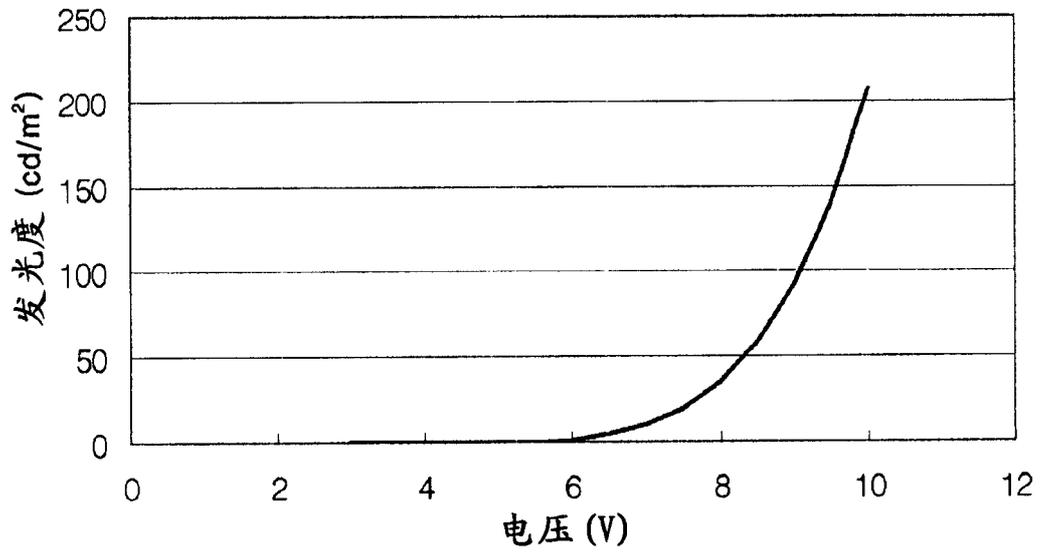


图 13

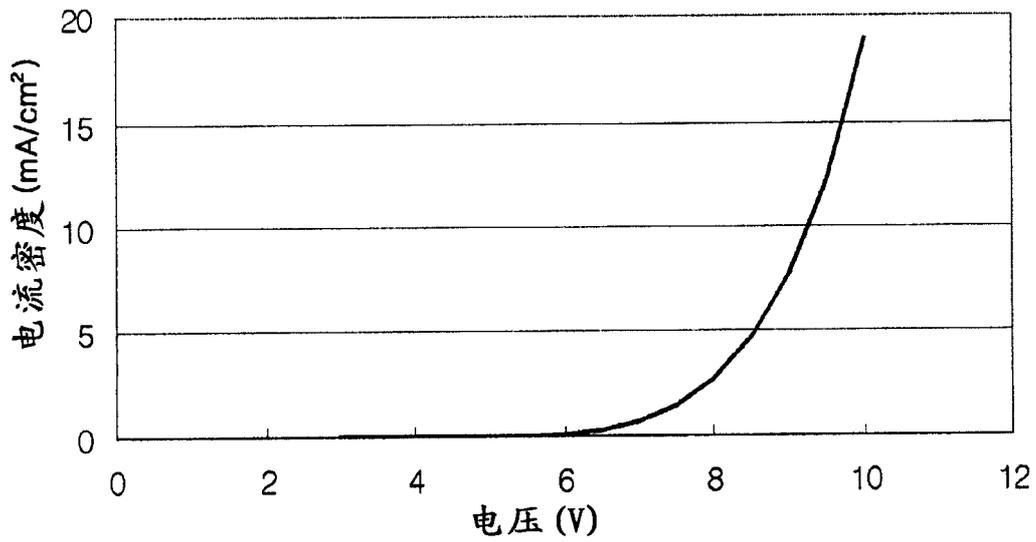


图 14

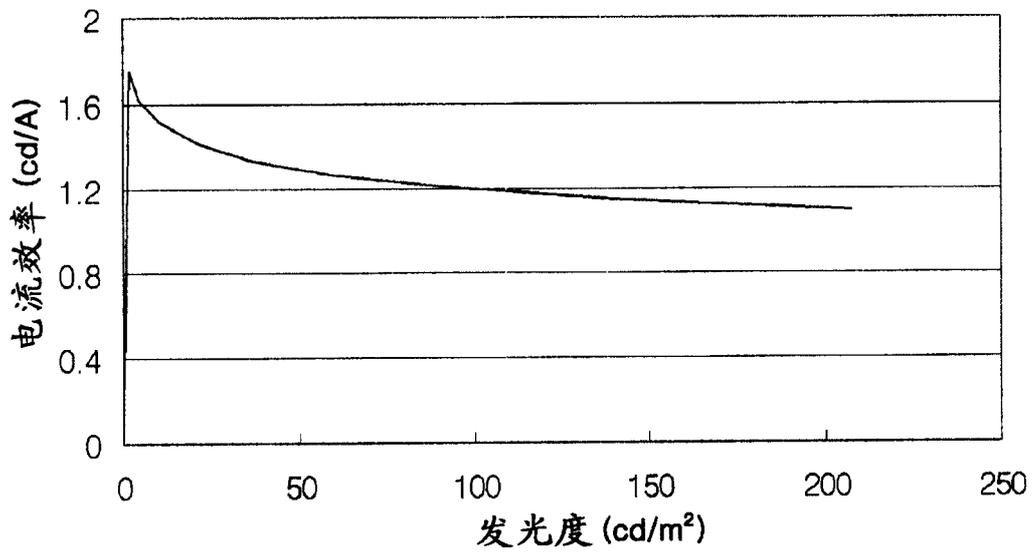


图 15

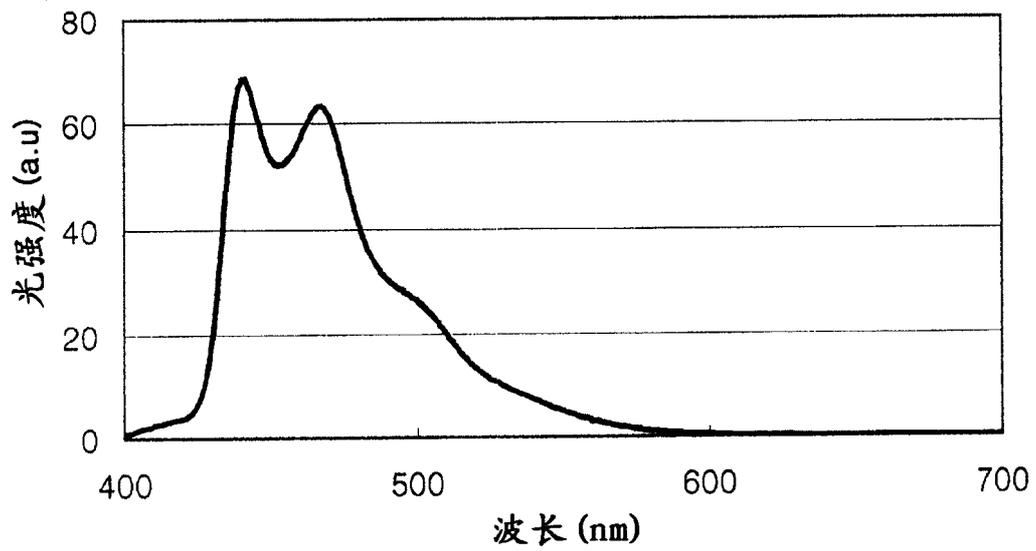


图 16

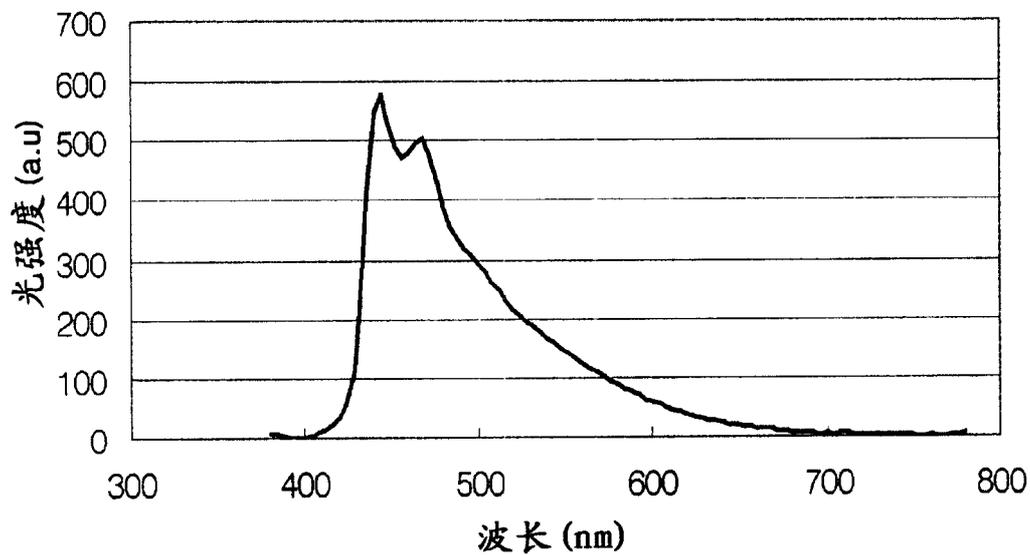


图 17

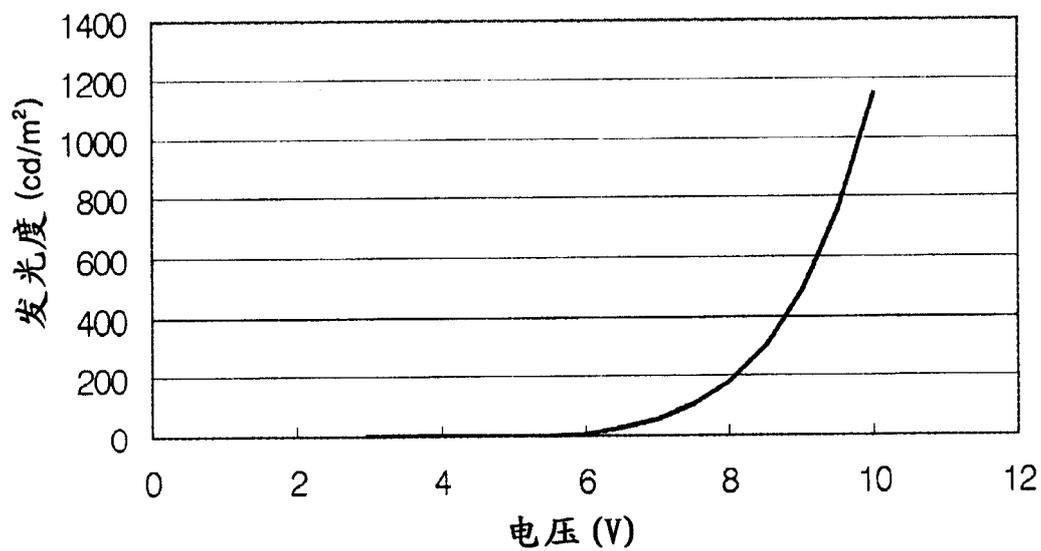


图 18

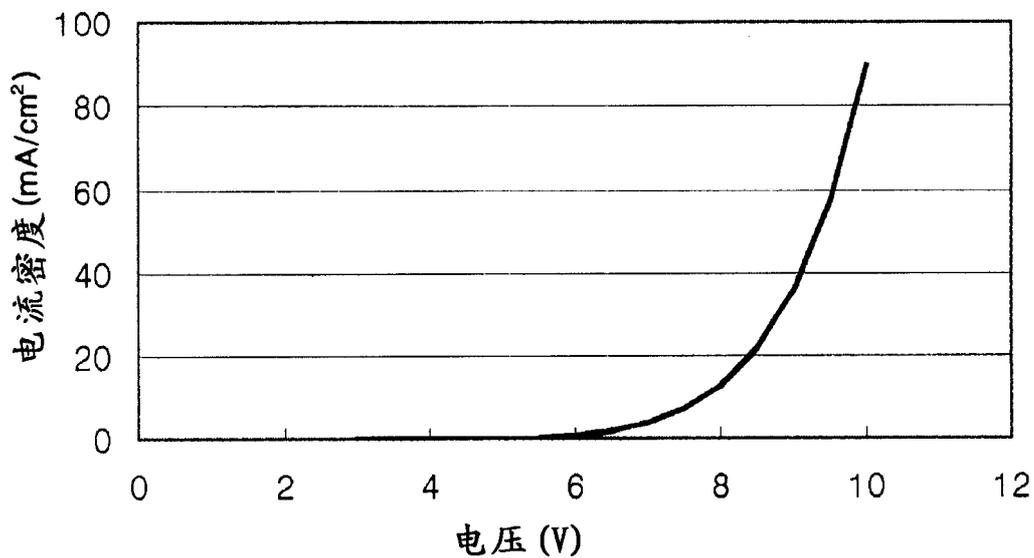


图 19

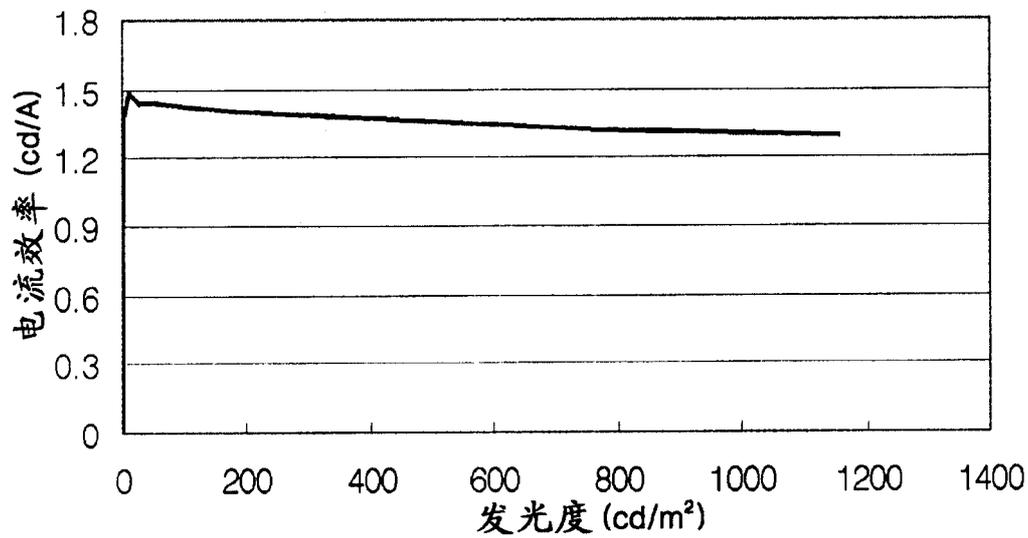


图 20

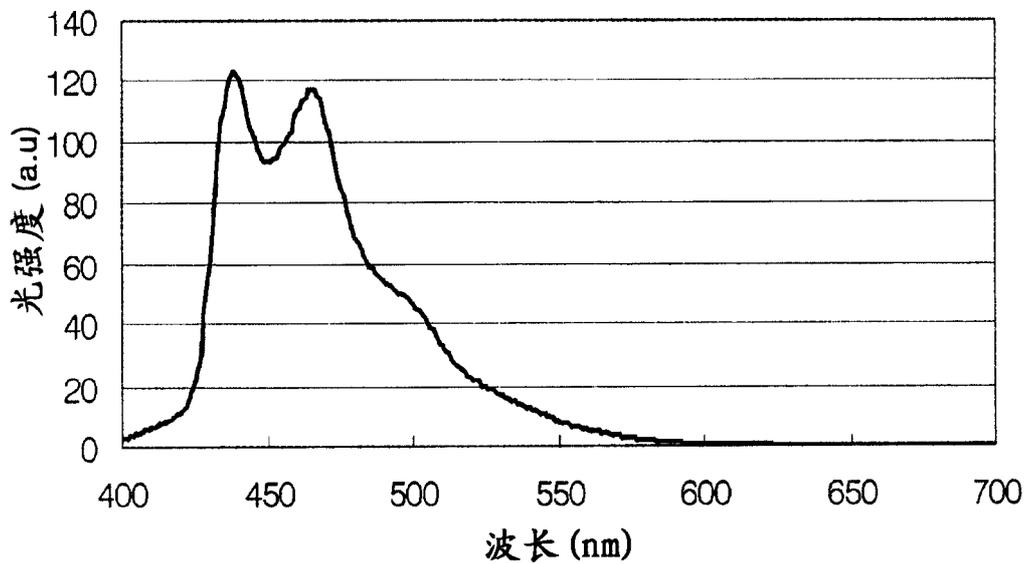


图 21

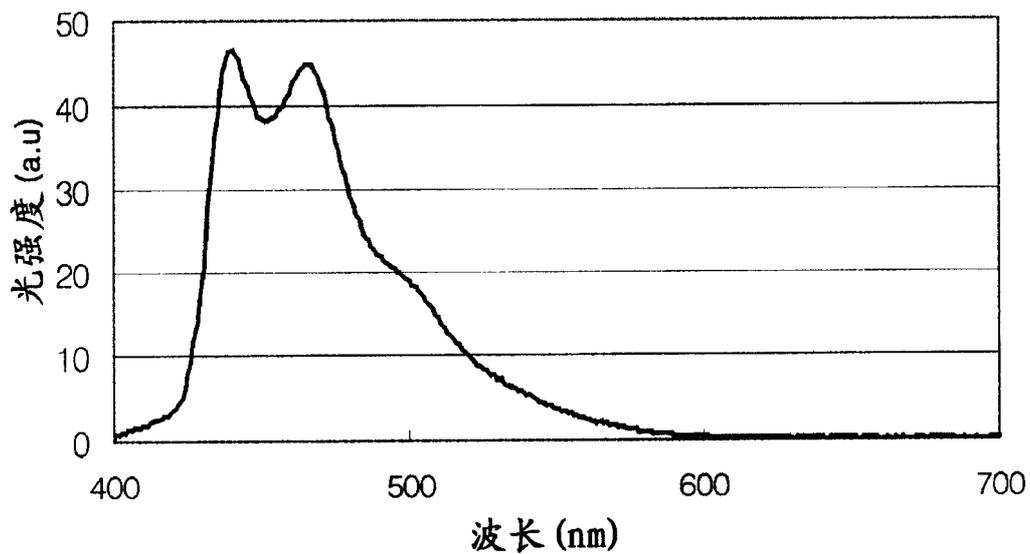


图 22

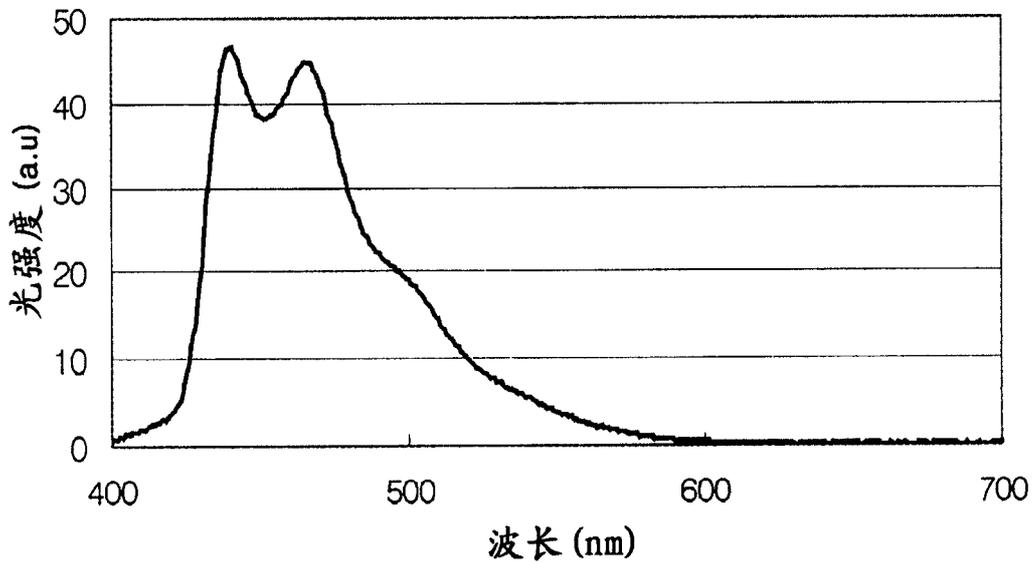


图 23

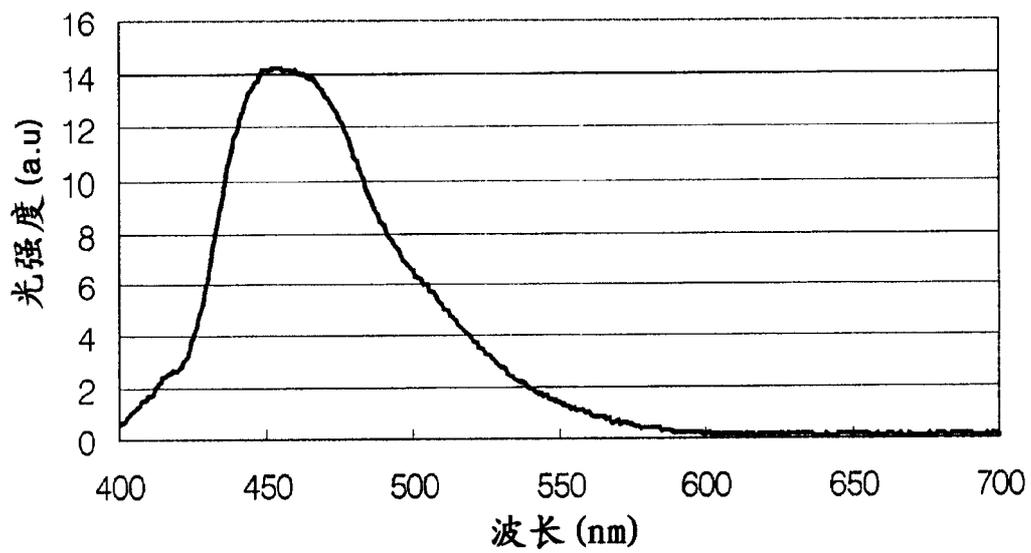


图 24

专利名称(译)	IR化合物和使用该化合物的有机电致发光器件		
公开(公告)号	CN1664054A	公开(公告)日	2005-09-07
申请号	CN200510054229.4	申请日	2005-02-02
[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	李锡宗 梁承珏 金喜妍 金荣国 黄哲焕 申大烨 都永洛 郑东弦		
发明人	李锡宗 梁承珏 金喜妍 金荣国 黄哲焕 申大烨 都永洛 郑东弦		
IPC分类号	H01L51/50 C07F15/00 C09K11/06 H01L51/00 H05B33/14		
CPC分类号	H01L51/0085 C07F15/0033 C09K2211/1029 H05B33/14 H01L51/0081 H01L51/5016 C09K2211/185 C09K11/06 Y10S428/917		
代理人(译)	卢新华 王景朝		
优先权	1020040006592 2004-02-02 KR		
其他公开文献	CN100543023C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种Ir化合物是蓝色发磷光物质。一种有机电致发光器件可以使用这样的物质。有机层比如发光层可以由Ir化合物组成。包括这样有机层的有机电致发光器件可以显示其高色纯度，并发出深蓝色光。这样的有机电致发光器件具有较低的耗电力。

