

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H05B 33/20

H05B 33/14

H05B 33/10

C09K 11/00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410098194. X

[43] 公开日 2005 年 4 月 20 日

[11] 公开号 CN 1607880A

[22] 申请日 2004. 8. 18

[21] 申请号 200410098194. X

[30] 优先权

[32] 2003. 8. 18 [33] KR [31] 57034/2003

[71] 申请人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 金茂显 陈炳斗 徐旻彻 杨南喆
李城宅

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 宋 莉 贾静环

权利要求书 23 页 说明书 25 页 附图 4 页

[54] 发明名称 全色有机电致发光显示器用的施主膜、制法和显示器

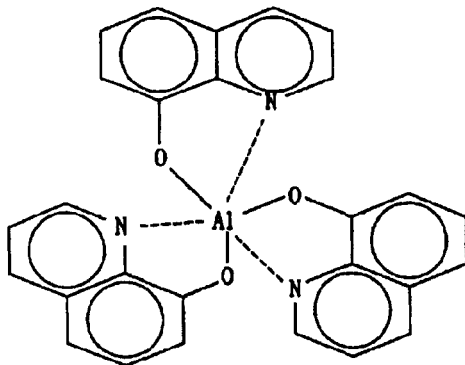
[57] 摘要

公开了用于小分子全色有机 EL 显示器的施主膜，以及使用该施主膜的小分子全色有机 EL 显示器的生产方法。该施主膜包括基膜，形成于基膜上的光热转化层，和形成于光热转化层上的迁移层，其中迁移层由至少两层构成，且与基膜相邻的第一层是高分子材料而高分子材料上的第二层是小分子材料。提供了该施主膜，其生产方法，以及使用该施主膜生产的全色有机 EL 显示器，从而使适于显示器特性的结构不受限制和所使用材料的种类增加，由此实现了具有优良性能的有机 EL 显示器。

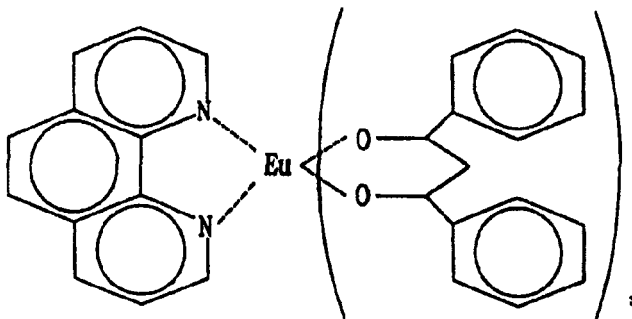
I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种用于全色有机 EL 显示器的施主膜, 包括:
基膜;
5 形成于基膜上的光热转化层; 和
形成于光热转化层上的迁移层,
其中迁移层由至少两层构成, 且与基膜相邻的第一层是高分子材料, 而高分子材料上的第二层是小分子材料。
2. 根据权利要求 1 的用于全色有机 EL 显示器的施主膜, 其中高分子材料是高分子发光材料, 小分子材料是小分子发光材料。
- 10 3. 根据权利要求 1 的用于全色有机 EL 显示器的施主膜, 其中高分子材料是电子传递材料, 小分子材料是小分子发光材料。
4. 根据权利要求 3 的用于全色有机 EL 显示器的施主膜, 其中电子传递材料是噻二唑基的高分子材料。
- 15 5. 根据权利要求 3 的用于全色有机 EL 显示器的施主膜, 其中小分子发光材料选自下面所示的式 1 - 式 13 中至少一个:

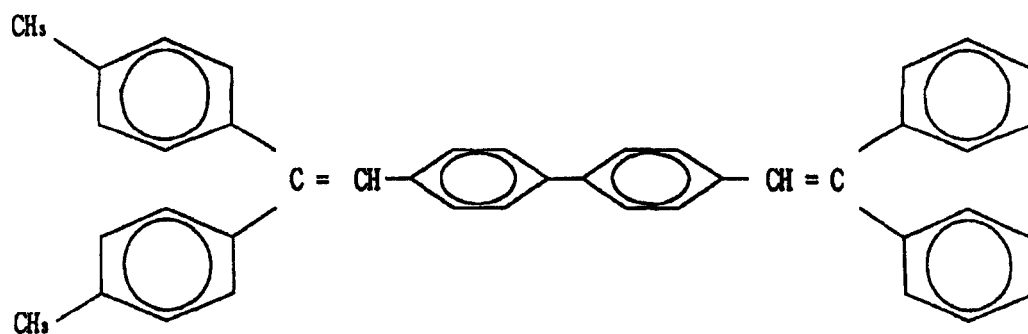
[式 1]



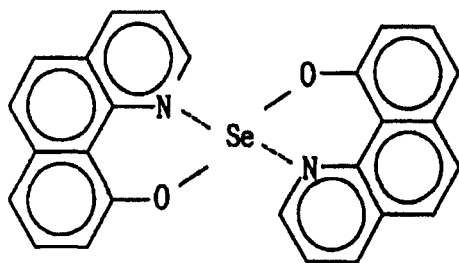
[式 2]



[式 3]

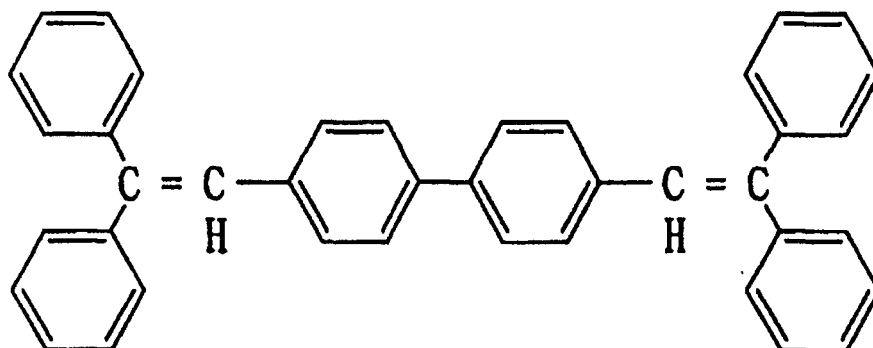


[式 4]

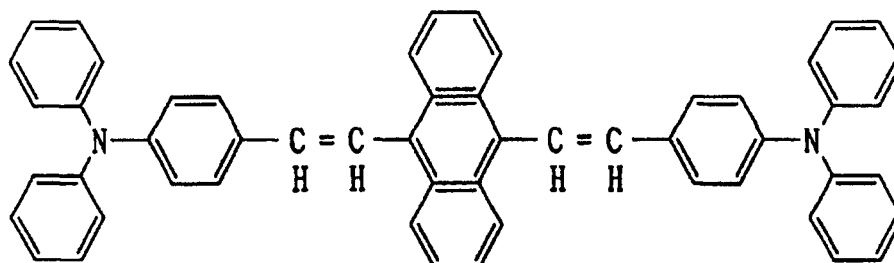


5

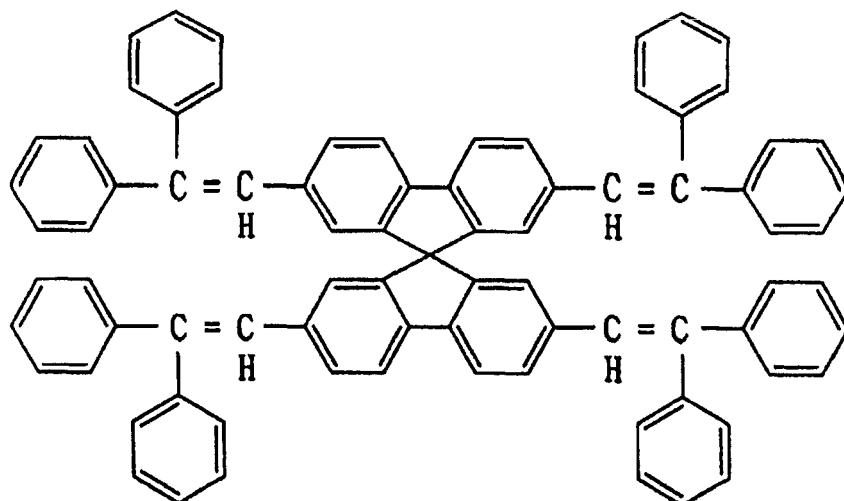
[式 5]



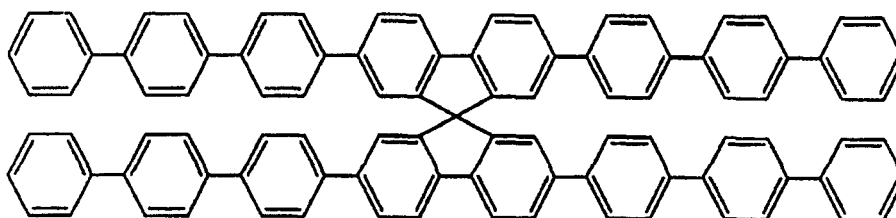
[式 6]



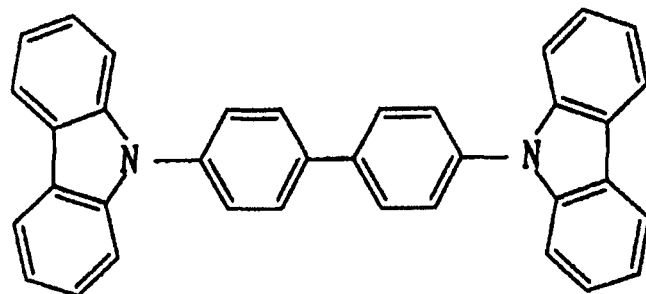
[式 7]



[式 8]

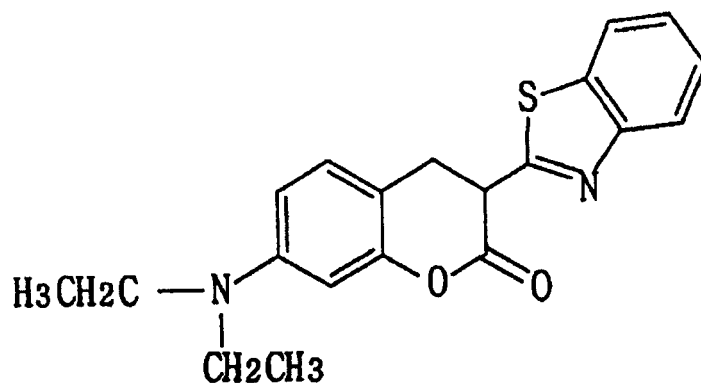


[式 9]

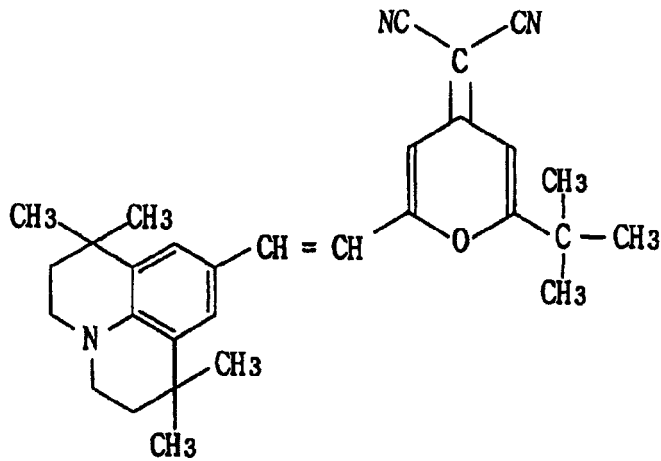


5

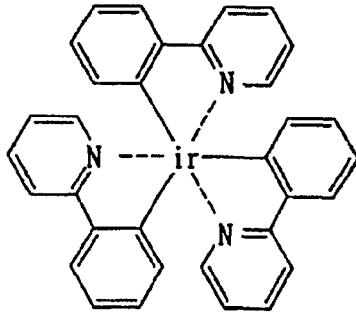
[式 10]



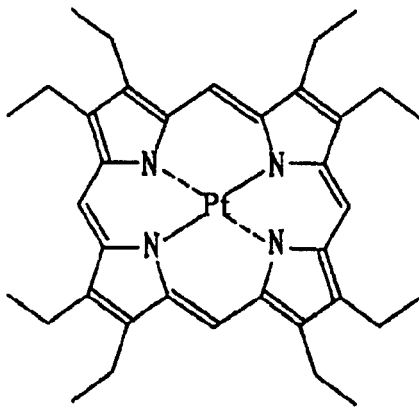
[式 11]



[式 12]



[式 13]



5

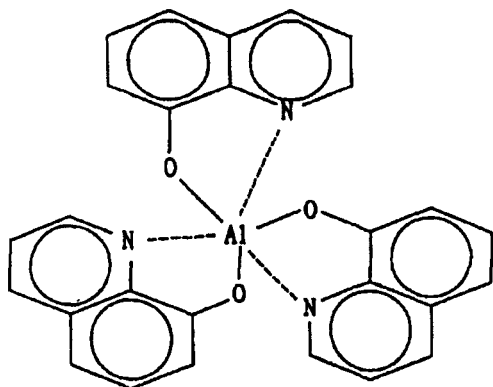
6. 根据权利要求 1 的用于全色有机 EL 显示器的施主膜, 其中高分子材料是空穴传递材料, 小分子材料是小分子发光材料。

7. 根据权利要求 6 的用于全色有机 EL 显示器的施主膜, 其中空穴传递材料是选自 PANI, PEDOT, 吡啶, 芳胺, 二萘嵌苯和吡咯基高分子中的一种。

8. 根据权利要求 6 的用于全色有机 EL 显示器的施主膜, 其中小分子发

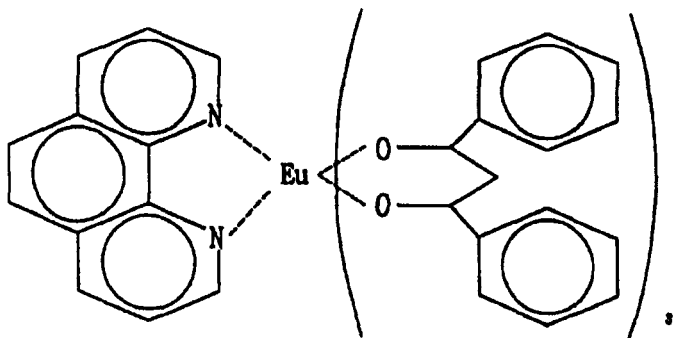
光材料选自下面所示的式 1 - 式 13 中至少一个:

[式 1]

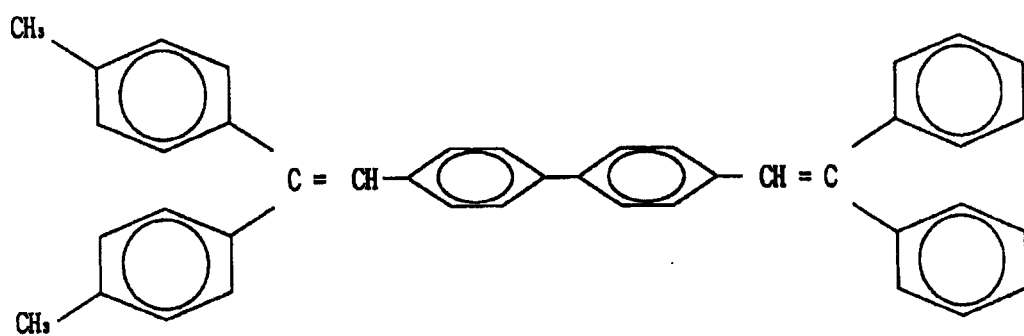


5

[式 2]

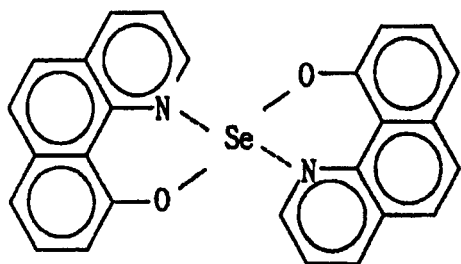


[式 3]

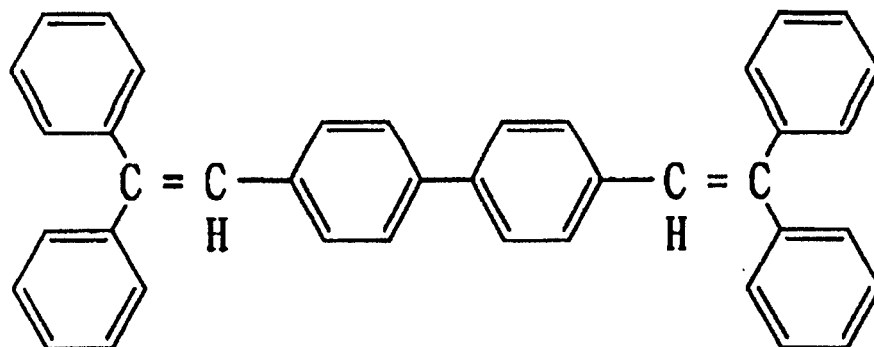


10

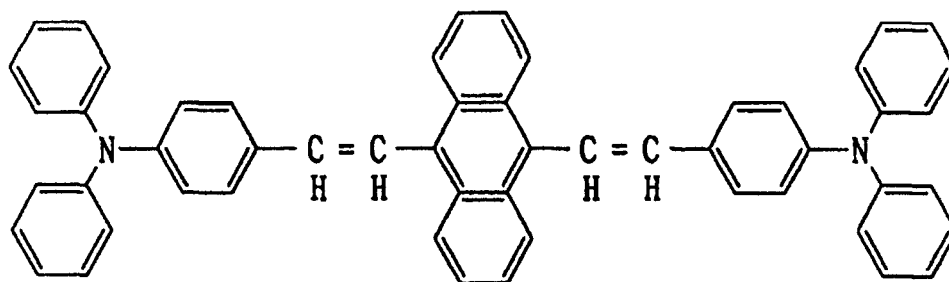
[式 4]



[式 5]

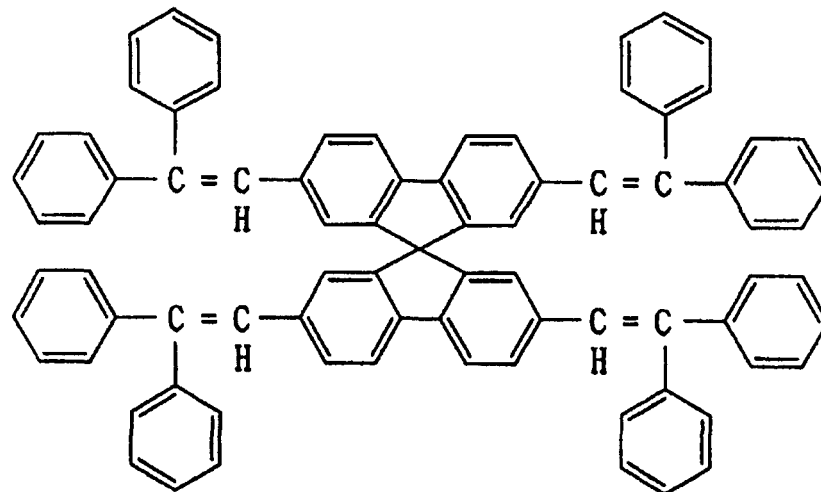


[式 6]

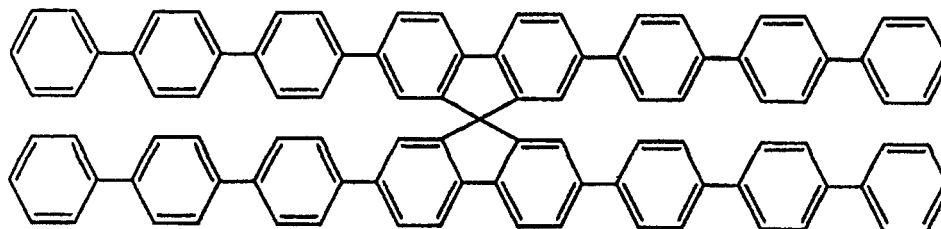


5

[式 7]

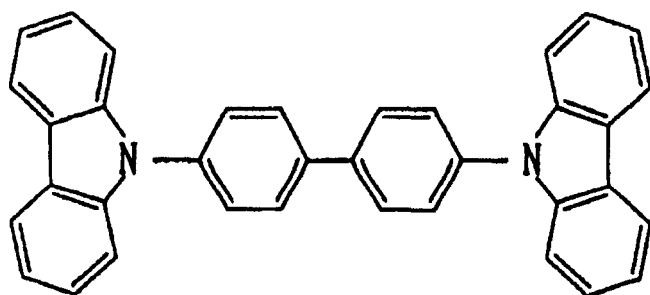


[式 8]

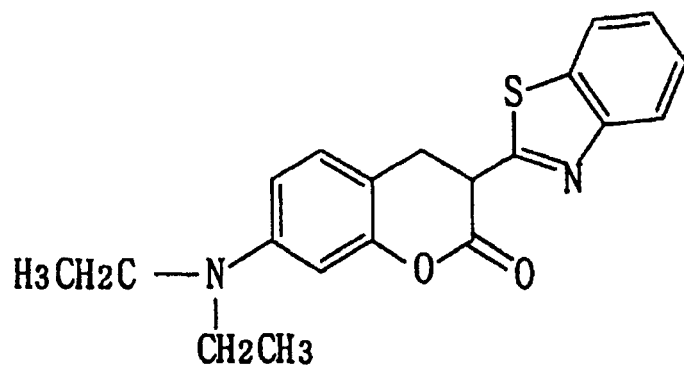


10

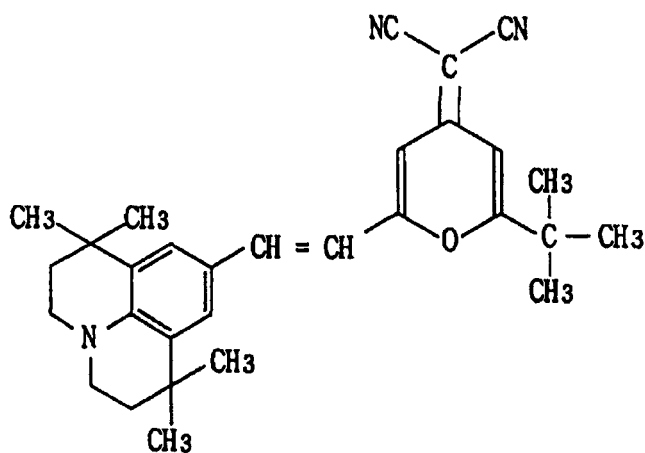
[式 9]



[式 10]

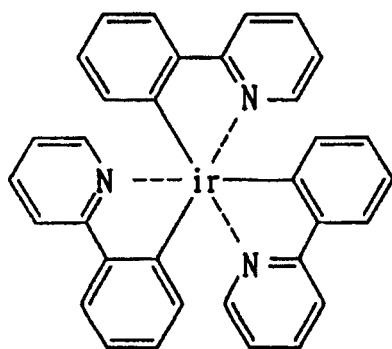


[式 11]

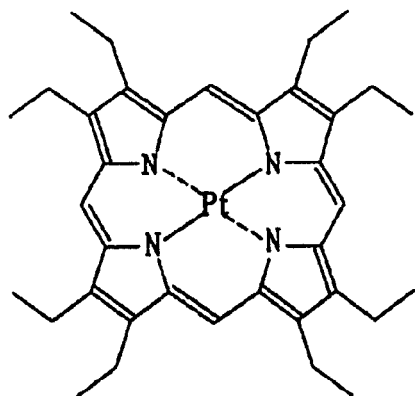


5

[式 12]



[式 13]

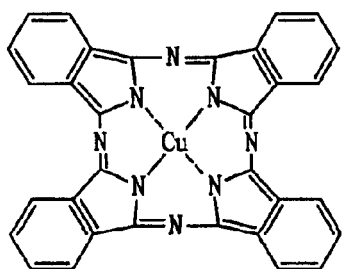


9. 根据权利要求 1 的用于全色有机 EL 显示器的施主膜, 其中高分子材料是高分子发光材料, 小分子材料是小分子空穴传递材料。

5 10. 根据权利要求 9 的用于全色有机 EL 显示器的施主膜, 其中高分子发光材料是 PFO-基高分子和 PPV-基高分子中的一种。

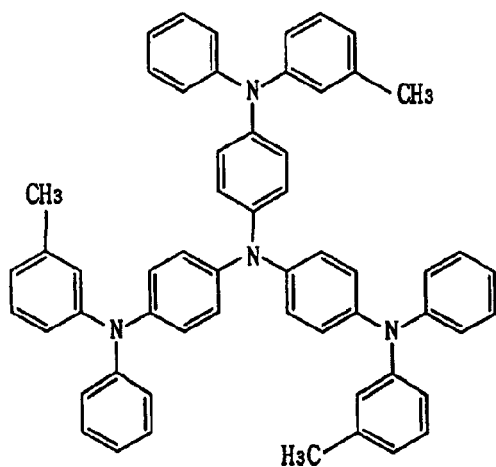
11. 根据权利要求 9 的用于全色有机 EL 显示器的施主膜, 其中小分子空穴传递材料选自下面所示的式 14 - 式 21 中至少一个:

[式 14]

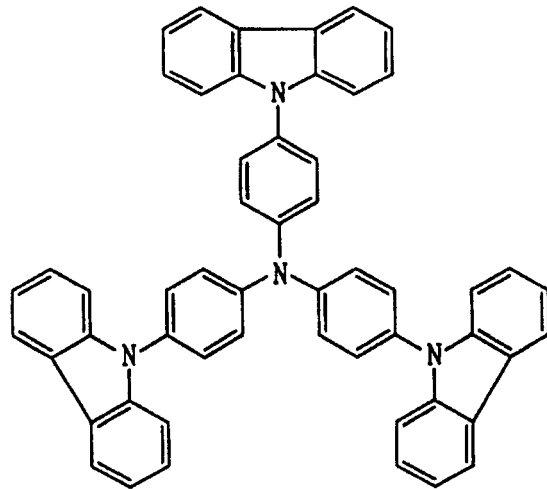


10

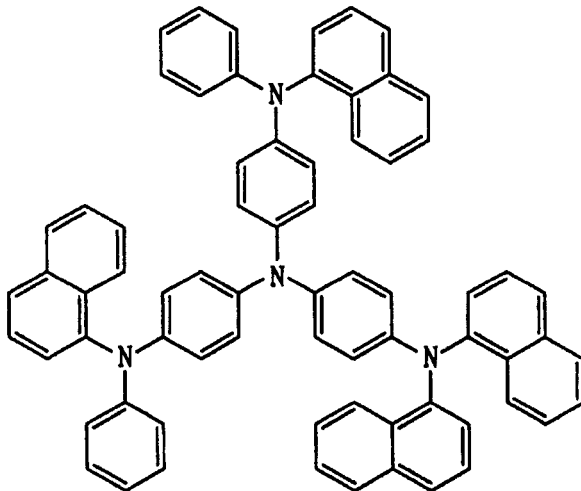
[式 15]



[式 16]

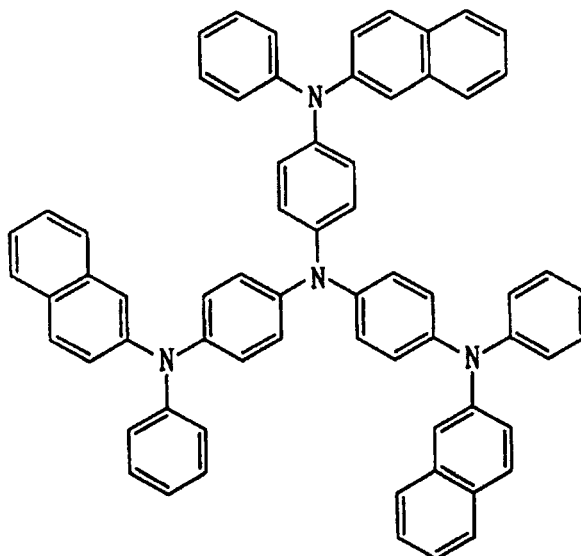


[式 17]

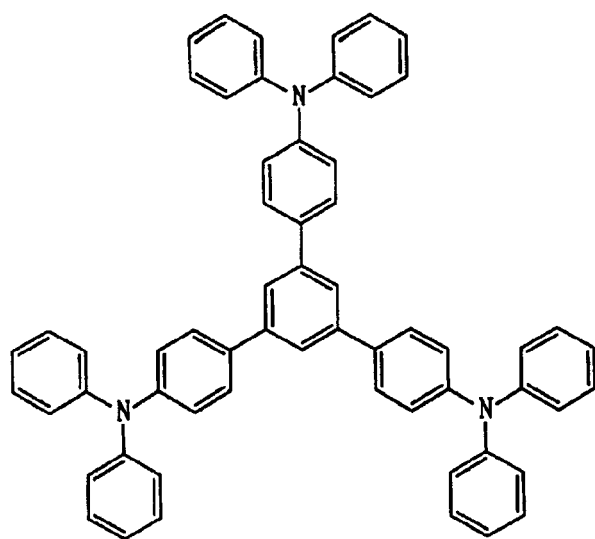


5

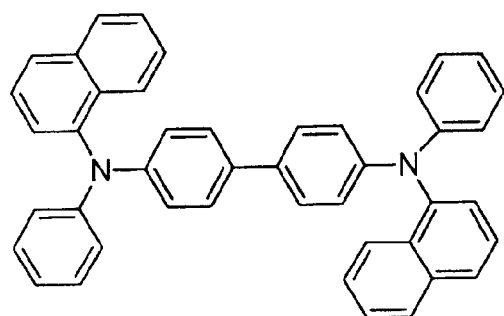
[式 18]



[式 19]

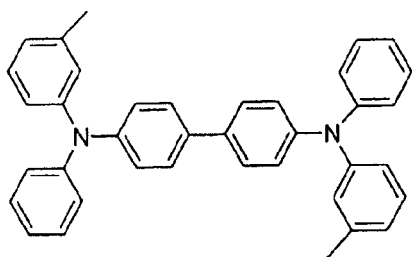


[式 20]



5

[式 21]



12. 根据权利要求 1 的用于全色有机 EL 显示器的施主膜, 其中高分子材料是高分子发光材料, 小分子材料是小分子电子传递材料。

13. 根据权利要求 12 的用于全色有机 EL 显示器的施主膜, 其中高分子发光材料是 PFO-基高分子和 PPV-基高分子中的一种。

14. 根据权利要求 12 的用于全色有机 EL 显示器的施主膜, 其中小分子

电子传递材料是选自 Balq, BCP, CF-X, TAZ, s-TAZ, Alq3, 镓配合物, PBD, 1,3,4-噁二唑衍生物和 1,2,4-三唑 (TPA) 的一种低分子材料。

15. 根据权利要求 1 的用于全色有机 EL 显示器的施主膜, 其中高分子材料的厚度为大约 100Å - 500Å, 小分子材料的厚度为大约 150Å - 400Å。

5 16. 根据权利要求 1 的用于全色有机 EL 显示器的施主膜, 其中迁移层在第一层和第二层间进一步含有至少一个层。

17. 根据权利要求 16 的用于全色有机 EL 显示器的施主膜, 其中当第一层和第二层间任何一层是小分子层时, 第二层形成于该层上。

10 18. 根据权利要求 17 的用于全色有机 EL 显示器的施主膜, 其中当第一层是电子传递层时, 第二层是有机发射层和空穴传递层中的任何一个。

19. 根据权利要求 17 的用于全色有机 EL 显示器的施主膜, 其中当第一层是有机发射层时, 第二层是空穴传递层和电子传递层中的任何一个。

20. 根据权利要求 17 的用于全色有机 EL 显示器的施主膜, 其中当第一层是空穴传递层时, 第二层是有机发射层和电子传递层中的任何一个。

15 21. 根据权利要求 1 的用于全色有机 EL 显示器的施主膜, 其中光热转化层由光吸收材料构成, 该光吸收材料吸收任意的红外线和可见光。

22. 根据权利要求 1 的用于全色有机 EL 显示器的施主膜, 其中基膜由透明高分子构成, 该透明高分子选自聚酯、聚丙烯酸酯、聚环氧化合物、聚乙烯、聚丙烯和聚苯乙烯。

20 23. 用于全色有机 EL 显示器的施主膜的生产方法, 包括:
提供基膜;

在基膜上形成光热转化层;

利用湿法将高分子材料沉积于光热转化层上形成第一层; 和

利用干法将小分子材料沉积于第一层上形成第二层。

25 24. 根据权利要求 23 的方法, 其中湿法是旋涂、喷墨打印和浸涂中的任何一种, 并且干法是真空沉积和溅射中的任何一种。

25. 根据权利要求 23 的方法, 其中高分子材料是高分子发光材料, 小分子材料是小分子发光材料。

30 26. 根据权利要求 23 的方法, 其中高分子材料是电子传递材料, 小分子材料是小分子发光材料。

27. 根据权利要求 23 的方法, 其中高分子材料是空穴传递材料, 小分

子材料是小分子发光材料。

28. 根据权利要求 23 的方法，其中高分子材料是高分子发光材料，小分子材料是小分子空穴传递材料。

29. 根据权利要求 23 的方法，其中高分子材料是高分子发光材料，小分子材料是小分子电子传递材料。

30. 根据权利要求 23 的方法，其中高分子材料的厚度为约 $100\text{\AA} - 500\text{\AA}$ ，小分子材料的厚度为约 $150\text{\AA} - 400\text{\AA}$ 。

31. 根据权利要求 23 的方法，还包括在迁移层的第一层和第二层间形成至少一个层。

32. 根据权利要求 31 的方法，其中当第一层和第二层间任何一层是小分子层时，第二层形成于该层上。

33. 一种全色有机 EL 显示器，包括：

基底；

形成于基底上的第一电极；

形成于第一电极上的第一有机层；

形成于第一有机层上的第二有机层，和

形成于第二有机层上的第二电极，

其中第一有机层由小分子有机材料构成，且第二有机层由高分子有机材料构成。

34. 根据权利要求 33 的全色有机 EL 显示器，其中第一电极是阴极，且第二电极是阳极。

35. 根据权利要求 33 的全色有机 EL 显示器，其中第一电极是阳极，且第二电极是阴极。

36. 根据权利要求 33 的全色有机 EL 显示器，其中形成第一有机层和第二有机层，以使第二有机层和第一有机层依次叠放到施主膜上，并利用激光引发的热成像 (LITI) 技术将它们同时迁移到基底上。

37. 根据权利要求 33 的全色有机 EL 显示器，其中高分子有机材料是高分子发光材料，小分子有机材料是小分子发光材料。

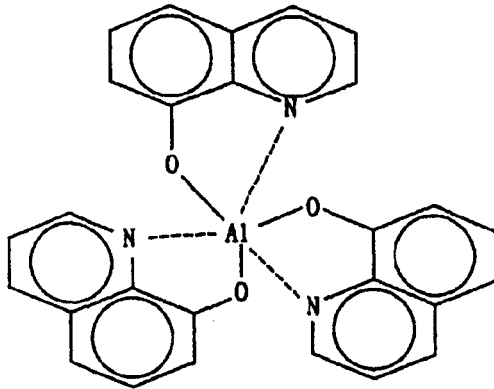
38. 根据权利要求 33 的全色有机 EL 显示器，其中高分子有机材料是电子传递材料，小分子有机材料是小分子发光材料。

39. 根据权利要求 38 的全色有机 EL 显示器，其中电子传递材料是噁二

唑基的高分子材料。

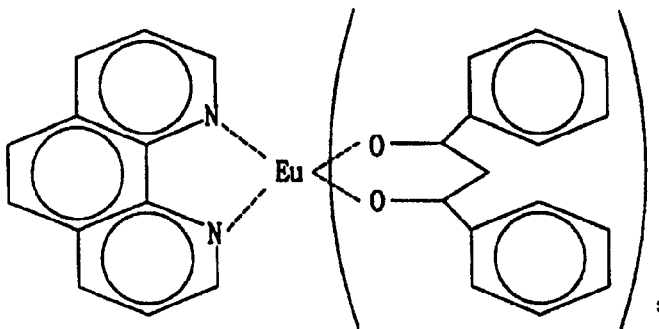
40. 根据权利要求 38 的全色有机 EL 显示器, 其中小分子发光材料选自下面所示的式 1 - 式 13 中至少一个:

[式 1]

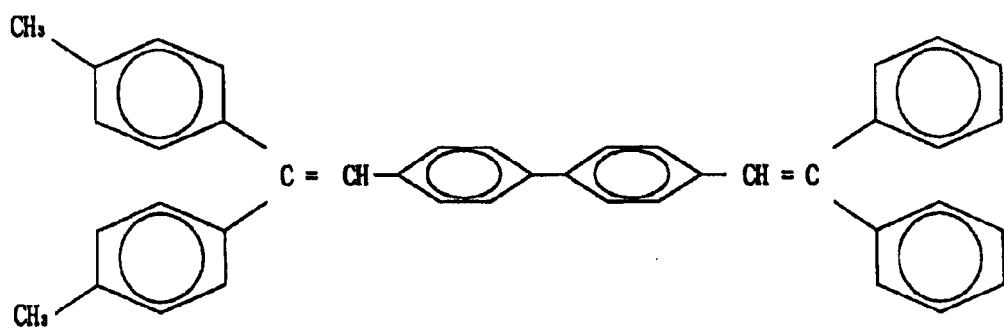


5

[式 2]

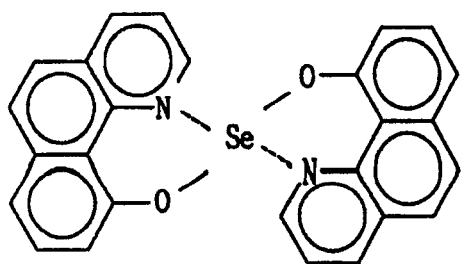


[式 3]

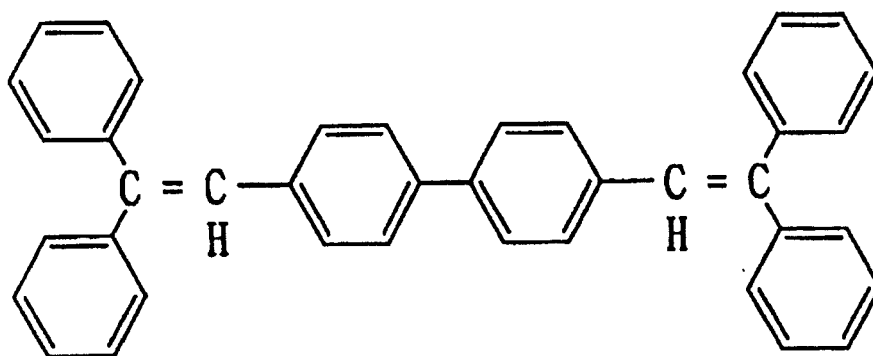


10

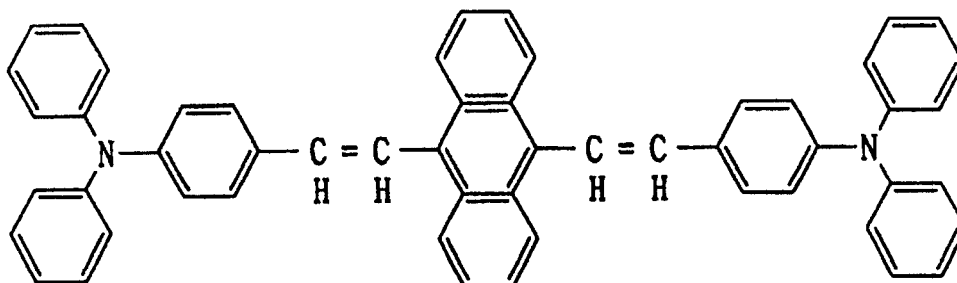
[式 4]



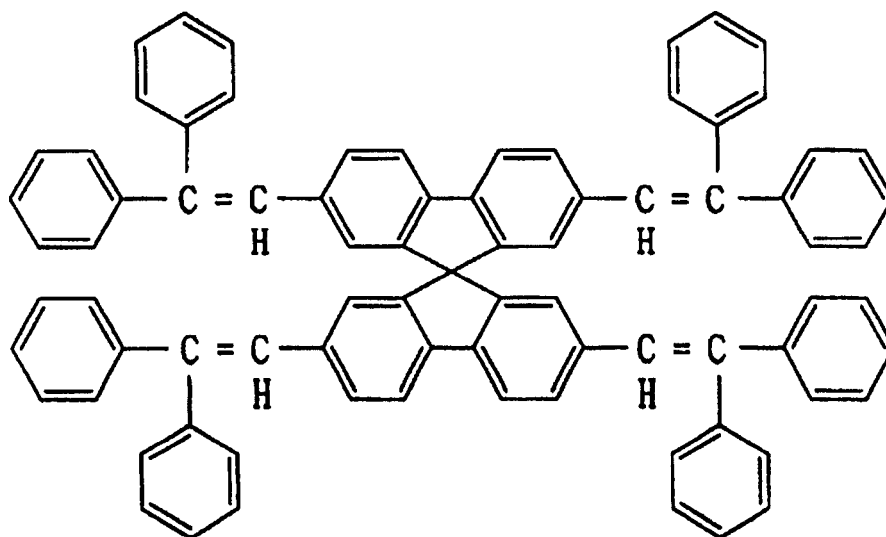
[式 5]



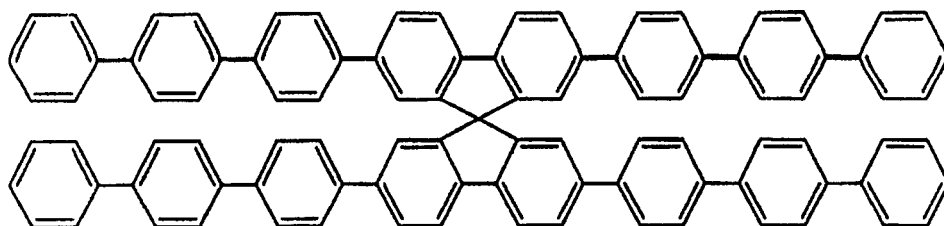
5 [式 6]



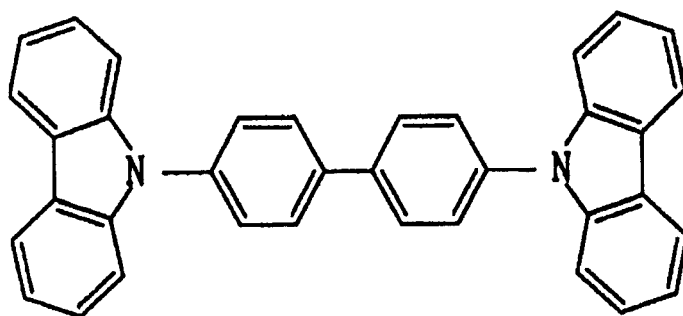
[式 7]



[式 8]

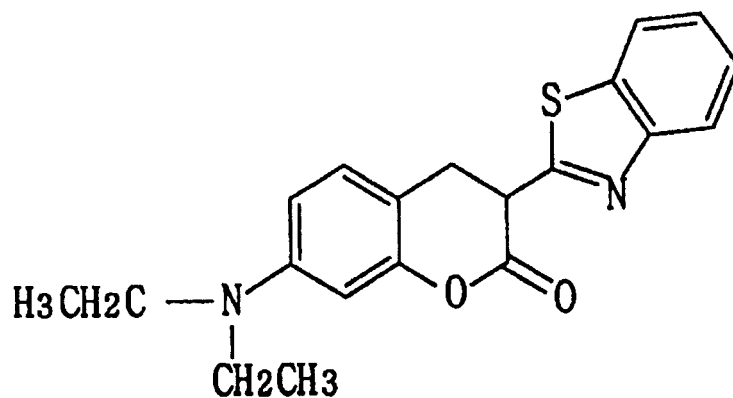


[式 9]

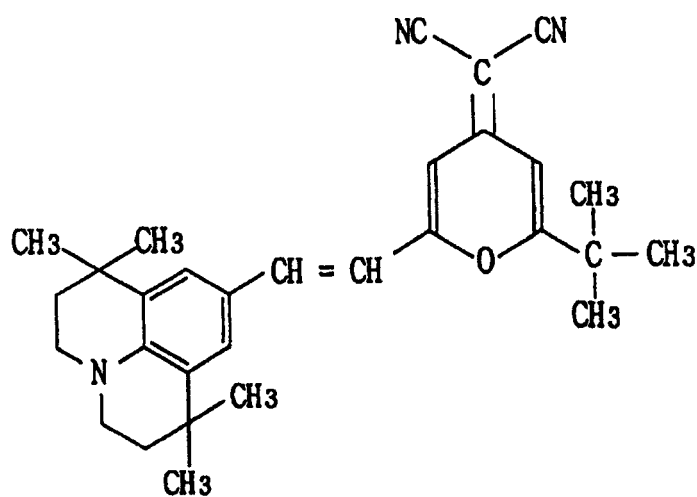


5

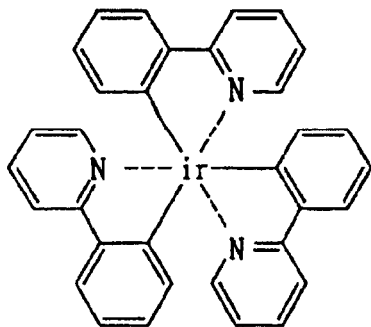
[式 10]



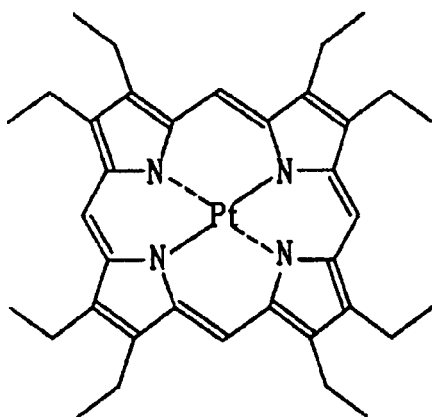
[式 11]



[式 12]



[式 13]



5

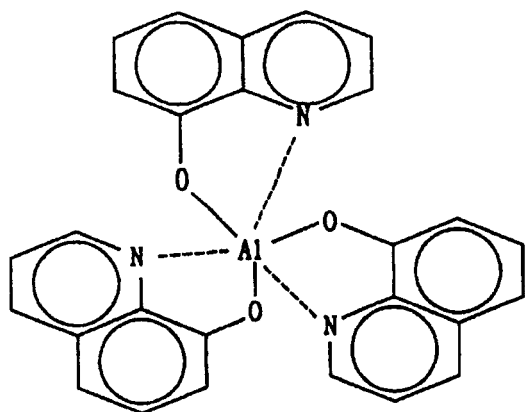
41. 根据权利要求 33 的全色有机 EL 显示器, 其中高分子有机材料是空穴传递材料, 小分子有机材料是小分子发光材料。

42. 根据权利要求 41 的全色有机 EL 显示器, 其中空穴传递材料是选自 PANI, PEDOT, 卟啉, 芳胺, 二萘嵌苯和吡咯基高分子中的一种高分子材料。

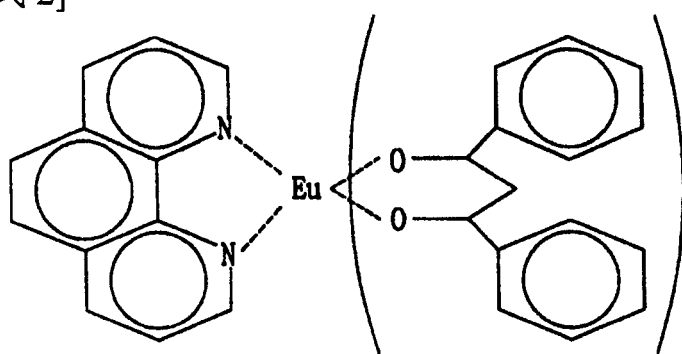
10

43. 根据权利要求 41 的全色有机 EL 显示器, 其中小分子发光材料选自下面所示的式 1 - 式 13 中至少一个:

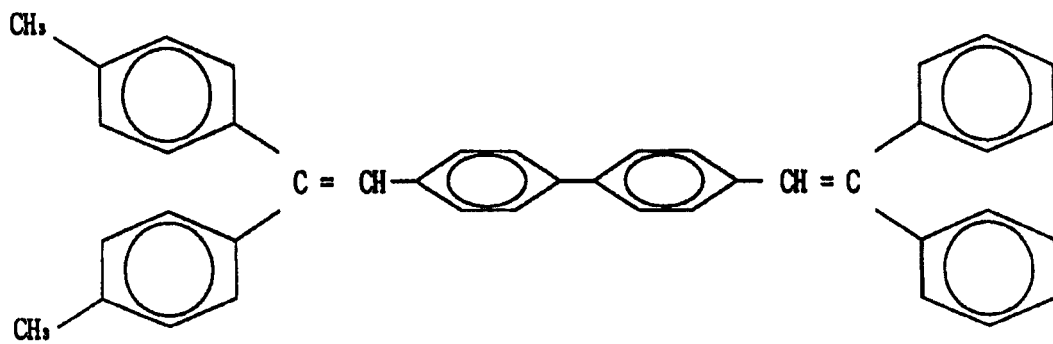
[式 1]



[式 2]

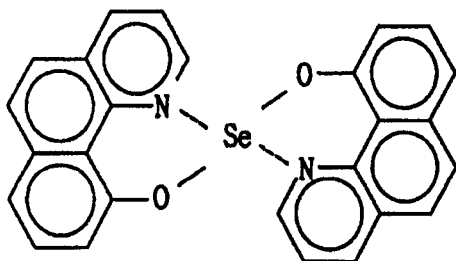


[式 3]

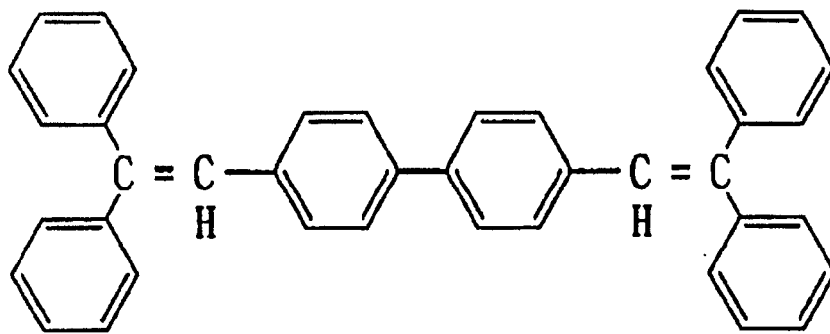


5

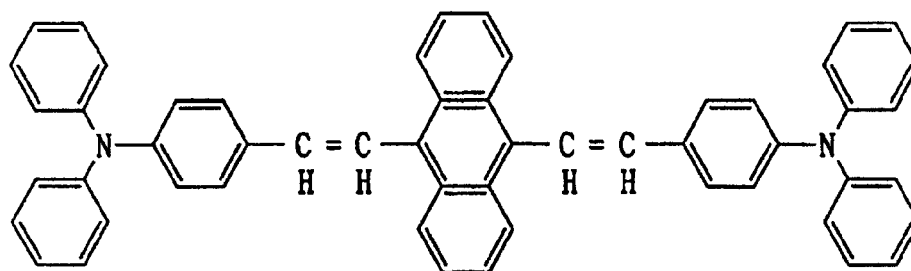
[式 4]



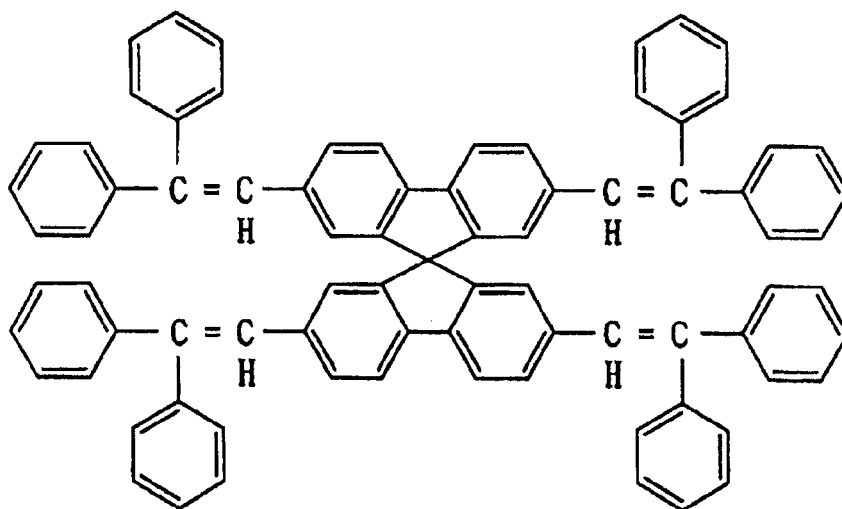
[式 5]



[式 6]

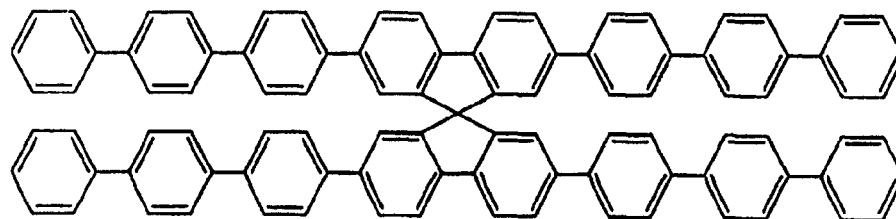


[式 7]

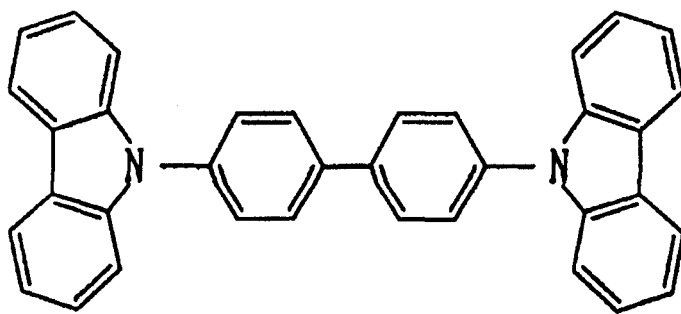


5

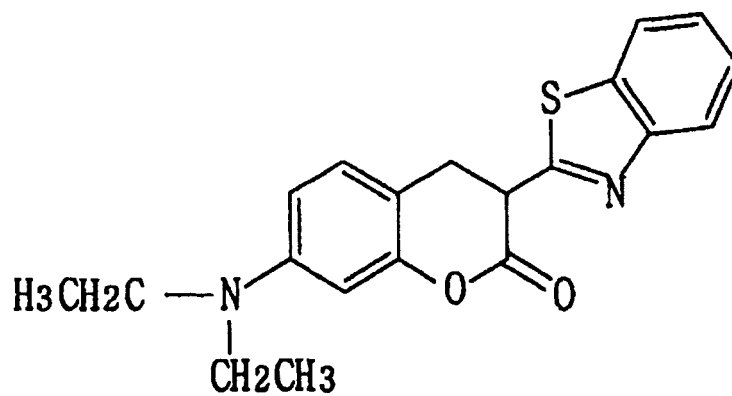
[式 8]



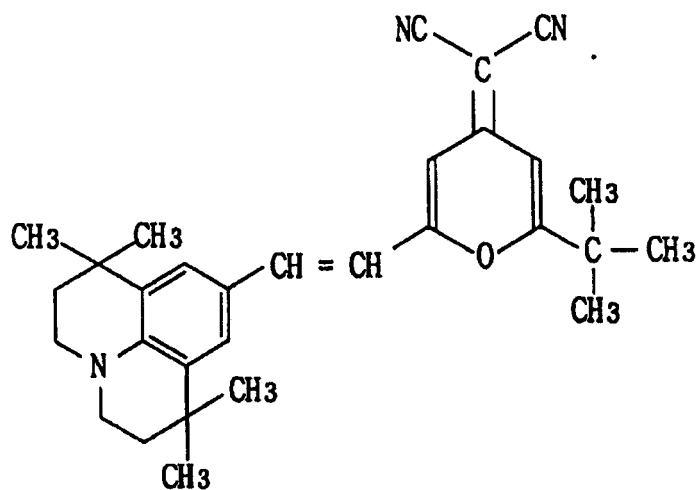
[式 9]



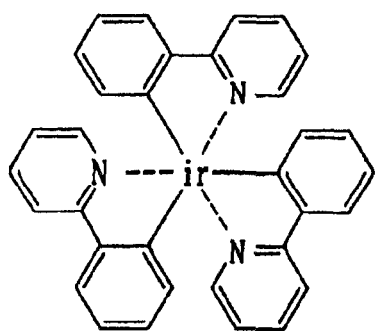
[式 10]



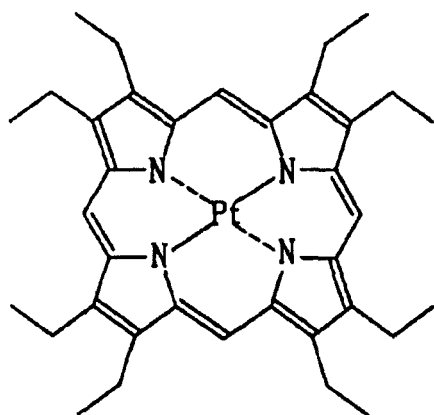
5 [式 11]



[式 12]

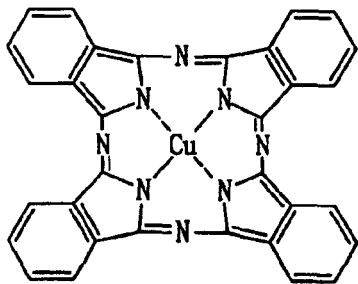


[式 13]

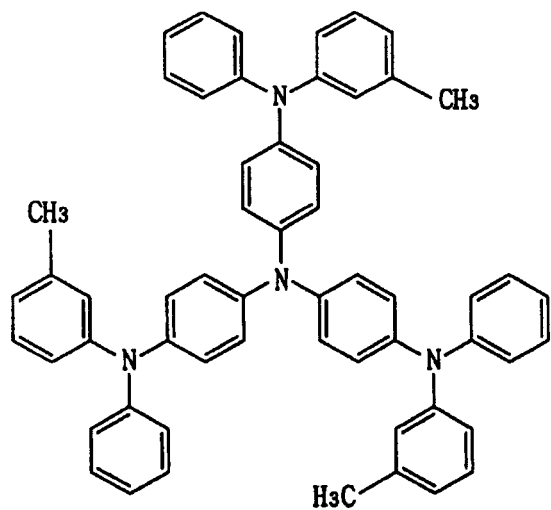


- 5 44. 根据权利要求 33 的全色有机 EL 显示器, 其中高分子有机材料是高分子发光材料, 小分子有机材料是小分子空穴传递材料。
45. 根据权利要求 44 的全色有机 EL 显示器, 其中高分子发光材料是 PFO-基高分子和 PPV-基高分子中的一种。
46. 根据权利要求 44 的全色有机 EL 显示器, 其中小分子空穴传递材料
- 10 是选自下面所示的式 14 - 式 21 的一种小分子材料:

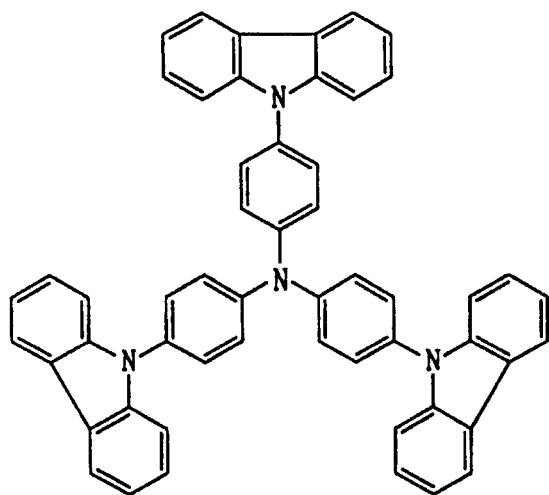
[式 14]



[式 15]

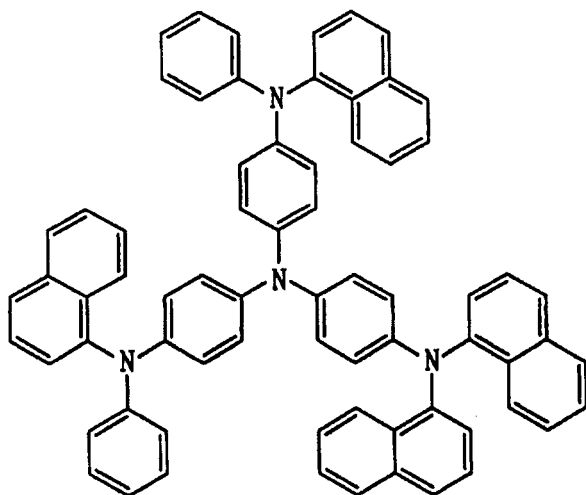


[式 16]

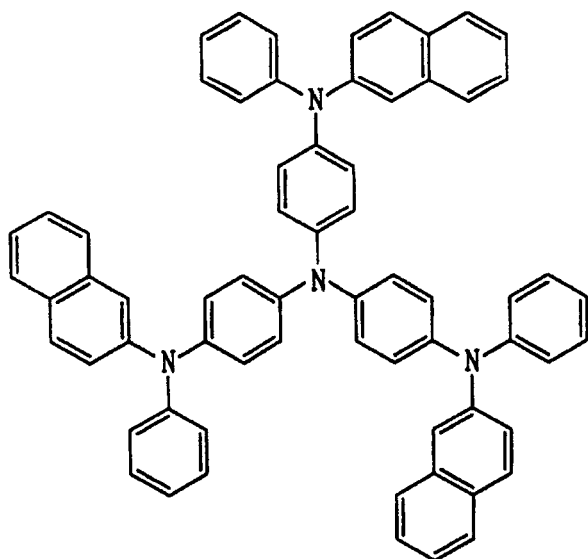


5

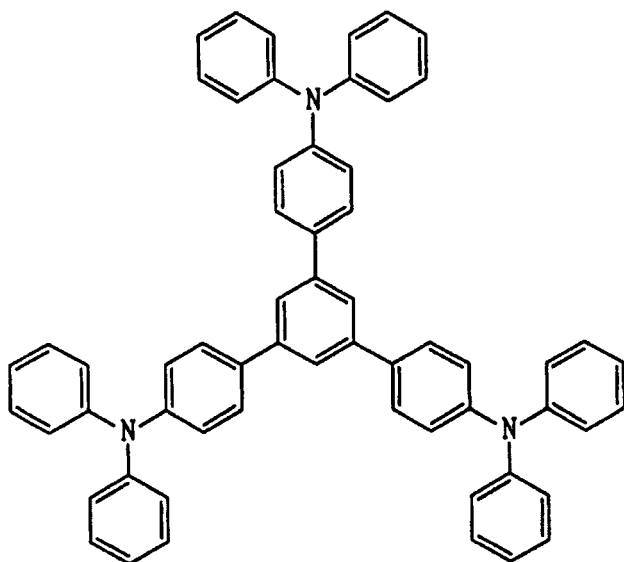
[式 17]



[式 18]

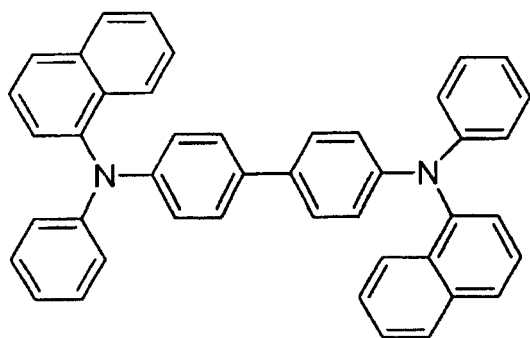


[式 19]

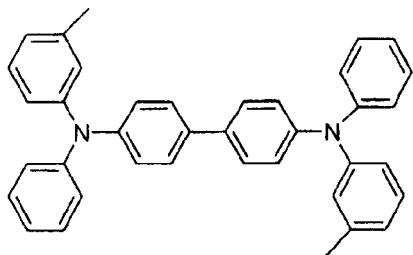


5

[式 20]



[式 21]



47. 根据权利要求 33 的全色有机 EL 显示器, 其中高分子有机材料是高分子发光材料, 小分子有机材料是小分子电子传递材料。

5 48. 根据权利要求 47 的全色有机 EL 显示器, 其中高分子发光材料是 PFO-基高分子和 PPV-基高分子中的一种。

49. 根据权利要求 47 的全色有机 EL 显示器, 其中小分子电子传递材料选自 Balq, BCP, CF-X, TAZ, s-TAZ, Alq3, 镓配合物和 PBD 中的一种。

10 50. 根据权利要求 33 的全色有机 EL 显示器, 其中第二有机层的厚度为 $100\text{\AA} - 500\text{\AA}$, 第一有机层的厚度为 $150\text{\AA} - 400\text{\AA}$ 。

51. 根据权利要求 33 的全色有机 EL 显示器, 还包括:
至少一个第三有机层。

全色有机电致发光显示器用的施主膜、制法和显示器

5 相关申请参考文献

本申请要求要求于 2003 年 8 月 18 日提交的韩国专利申请 2003-57034 号的优先权，该专利申请公开的内容在此全部引入作为参考。

技术领域

10 本发明涉及用于全色有机电致发光(EL)显示器的施主膜(donor film), 其制备方法, 以及使用该施主膜的全色有机电致发光显示器, 尤其是, 涉及用于全色有机电致发光(EL)显示器的施主膜, 其制备方法, 以及使用该施主膜的全色有机电致发光显示器, 当该有机层的低层由小分子有机材料形成时, 该全色有机 EL 接受使用高分子有机材料作为组成该全色有机 EL 显示
15 器的有机层的上层。

背景技术

一般, 有机 EL 显示器由诸如阳极、阴极、空穴注入层、空穴传递层、发射层、电子传递层、电子注入层的多个层构成。有机 EL 显示器根据所采
20 用的材料可分为高分子和小分子类型, 并且小分子有机 EL 显示器可通过真空沉积法制得, 而高分子有机 EL 显示器可通过旋涂法制得, 从而得到有机 EL 显示器。

对于单色显示器, 采用高分子的有机 EL 显示器可通过旋涂法容易地制得, 但缺点是尽管驱动电压比小分子类型低, 其效率和寿命却有所降低。另
25 外, 当生产全色显示器时, 应成像每个红色、绿色、蓝色高分子, 这会导致当使用喷墨打印技术或激光诱导热成像(LITI)技术时, 包括效率和寿命的发光性能有所降低。

特别是, 当使用 LITI 技术进行成像时, 在大多数情况下, 用单一的高分子材料不能实现迁移。通过 LITI 技术使高分子有机 EL 显示器成像的方法
30 公开于韩国专利申请 1998-51844 号, 以及美国专利号 5,998,085、6,214,520 和 6,114,088 中。

为了应用 LITI 技术, 至少需要光源、迁移膜和基底, 并且由光源发射的光应被迁移膜的光吸收层吸收, 而转化为热量, 且迁移膜的迁移材料应能利用热量迁移到基底以形成期望的图像。(参见美国专利号 5,220,348, 5,256,506, 5,278,023 和 5,308,737)

5 这种 LITI 技术用于生产液晶显示器的滤色片, 也用于光发射材料的成像(参见美国专利 5,998,085 号)。

美国专利号 5,937,272 公开了一种在全色有机 EL 显示器中形成优质图像的有机层的方法, 其中该方法使用了一种施主载体, 它是涂布了可迁移涂布材料的有机 EL 材料。加热施主载体使得有机 EL 材料迁移到基底的凹面,
10 该基底形成设计的亚像素中的有色 EL 介质。在此情况下, 施主膜被光或热辐射, 以使光发射材料气化并迁移到像素。

美国专利 5,688,551 号公开了一种通过将有机 EL 介质从施主片迁移到接收片, 在每个像素区域形成亚像素的方法。在此情况下, 该迁移方法公开了在相对低的温度下, 具体地低于约 400°C, 通过将可升华的有机 EL 介质从
15 施主片迁移到接收片, 而形成亚像素的方法。

近年来, 经常将低分子和高分子材料混合制造有机 EL 显示器。换句话说, 高分子材料用作空穴传递层而小分子材料用作有机光发射材料, 以最优化每层的特性, 反之亦然。

但是, 当有机 EL 显示器的生产顺序是将高分子材料叠放到由小分子材料制成的下层上时, 一般小分子材料典型的是通过干法如真空沉积制得, 而
20 高分子材料是通过湿法如旋涂、喷墨打印等制得。

在这种情况下, 当叠放高分子材料时, 由于湿法中的溶剂, 使得位于高分子材料下方的由小分子材料制成的层溶解, 从而除了小分子材料, 上层几乎不用高分子材料制造, 这导致了有机 EL 显示器的结构的局限。

25 此外, 由湿法制得的 EL 显示器具有低发光效率和高驱动电压的缺点。

发明内容

因此, 本发明通过提供了一种用于全色有机 EL 显示器的施主膜, 其制备方法, 以及使用该施主膜的全色有机 EL 显示器, 它们可在有机层的下层
30 由小分子有机材料制成时, 让高分子有机材料用作构成全色有机电致发光显示器有机层的上层, 从而使用常用设备解决了上述的问题。

在本发明的一个实施方案中，用于全色有机 EL 显示器的施主膜包括：基膜；形成于基膜上的光热转化层；和形成于光热转化层上的迁移层，其中迁移层由至少两层构成，且与基膜相邻的第一层是高分子材料而高分子材料上的第二层是小分子材料。

5 在本发明的另一个实施方案中，全色有机 EL 显示器的施主膜的生产方法包括：提供基膜；在基膜上形成光热转化层；利用湿法将高分子材料沉积于光热转化层上形成第一层；和利用干法将小分子材料沉积于第一层上形成第二层。

10 在本发明的再一个实施方案中，全色有机 EL 显示器包括：基底；形成于基底上的第一电极；形成于第一电极上的第一有机层；形成于第一有机层上的第二有机层；和形成于第二有机层上的第二电极，其中第一有机层由小分子有机材料构成，且第二有机层由高分子材料构成。

附图说明

15 本发明的上述的和其它的特性将根据一些实例性的实施方案及其附图进行描述，其中：

图 1 显示了本发明用于有机 EL 显示器的有机发射层通过激光刻图样来迁移的迁移机制；

20 图 2 至图 7 是显示根据本发明的第一至第六个实施方案的全色有机 EL 显示器的施主膜结构的横截面示意图；和

图 8 是显示由本发明的一个实施方案制得的有机 EL 显示器的横截面示意图。

具体实施方式

25 现将参照附图在下文中更全面地描述本发明，附图中显示了本发明的优选实施方案。但是，本发明可以是其它形式实施并且不应理解为受限于所述的实施方案。相反地，提供这些实施方案从而使公开彻底完全，并向本领域普通技术人员完全地传达本发明的范围。在附图中，为了清晰，层和区域的厚度被放大。在整个说明书中同样的数字代表同样的元件。

30 图 1 显示了本发明用于有机 EL 显示器的有机发射层通过激光刻图样来迁移的迁移机制。

利用激光的有机层迁移刻图样一般机理需要附着在基底 S1 上的有机层 S2 的某些部分与基底 S1 分离，且利用激光迁移到基底 S3 上，同时有机层 S2 剩余的部分因为没有受到激光辐射而不会与 S1 分离，如图 1 所示。

决定迁移特性的主要因素有三个，即是基底 S1 与膜 S2 之间的第一粘附力 W12，膜之间的粘附力 W22，和膜 S2 与基底 S3 之间的第二粘附力 W23。

上述第一、第二粘附力和粘附力可由如下所示的每层的表面张力 (γ_1 , γ_2 , γ_3) 和界面张力 (γ_{12} , γ_{23}) 表示。

$$W12 = \gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_{12}$$

$$W22 = 2\gamma_2$$

$$10 \quad W23 = \gamma_2 + \gamma_3 - \gamma_{23}$$

为了增强激光的迁移特性，膜间的粘附力应小于每个基底与膜之间的粘附力。

一般，由于有机 EL 显示器的各层由有机材料制得，且第一和第二粘附力高于小分子材料的粘附力，出现了质量转移从而光发射材料从施主膜迁移到有机 EL 显示器，这导致产生发射层的精致图象。上述迁移的结果是，还可以形成发射层的精致图象，且减少了导致校正失误的可能性。

图 2 是显示根据本发明的第一个实施方案的全色有机 EL 显示器的施主膜结构的横截面示意图。

如图 2 所示，施主膜由基膜 31，光热转化层 32 和迁移层 35 构成，它们层叠在一起。

在第一个实施方案中，迁移层 35 由两个或更多的层构成，并且与基膜 31 相邻的第一层 33 由高分子材料制成，以及高分子材料上的第二层 34 由小分子材料制成。

当生产有机 EL 显示器的施主膜时，一般光热转化层 32 形成于基膜 31 之上，且迁移层 35 形成于光热转化层 32 之上。但是，在本发明中迁移层 35 由两个或更多的层构成，且使用干法形成具有小分子材料的迁移层 35 以及使用湿法形成具有高分子材料的迁移层 35。

当迁移层 35 是由如本发明第一个实施方案所述的两层构成时，但是，在由小分子材料形成的第一层上形成高分子材料的第二层是不容易的。原因是如前所述高分子材料使用的湿法，其中使用的溶剂会溶解已形成的迁移层下方的小分子层，这会导致小分子层性能的改变。

与基膜相邻的迁移层 35 的第一层 33 是通过湿法由高分子材料制得的，且第二层 34 是由小分子材料 34 通过干法比如沉积叠加于第一层 33 上而制得的，从而形成了迁移层 35。

第一层的厚度优选为 $100\text{\AA} - 500\text{\AA}$ ，且第二层的厚度优选为 $150\text{\AA} - 400\text{\AA}$ 。

图 2 显示了施主膜最基本的结构，它可经各种方式改造以呈现膜的改进结构。例如，可使用抗反射涂布处理，从而可避免因反射导致的迁移层性能的降低，并且可进一步在光热转化层 32 下方形成产气层，以增强膜的灵敏度。

10 当它吸收光或热以提供迁移能量时，产气层放出由分解反应产生的氮气或氢气。并且产气层由选自季戊四醇四硝酸酯 (PETN)，三硝基甲苯 (TNT) 等的材料制成。

基膜 31 由透明的高分子制成，并且聚酯诸如聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚丙烯酸酯 (polyacryl)、聚环氧化合物 (polyepoxy)、聚乙烯、聚苯乙烯等 15 可用作高分子。在上述例子中，主要使用聚对苯二甲酸乙二醇酯。基膜的厚度优选为 $10\mu\text{m} - 500\mu\text{m}$ ，且该基膜作为支撑膜，并多系统也可用作支撑膜。

光热转化层由光吸收材料构成，它可吸收从红外线到可见光范围的光。对于具有此特性的层而言，可使用由铝、其氧化物和硫化物制得的金属层，以及由含有炭黑、石墨或红外染料的高分子制得的有机层，并且对于金属层 20 其厚度为 $100\text{\AA} - 5000\text{\AA}$ ，对于有机层其厚度为 $0.1\mu\text{m} - 10\mu\text{m}$ 。

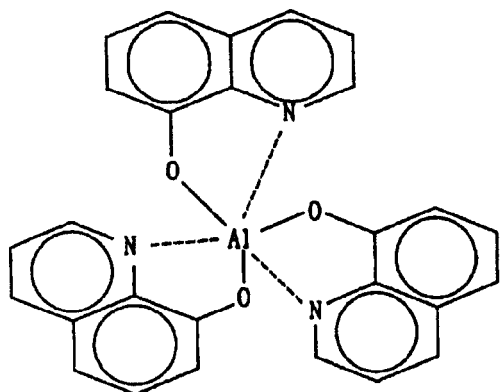
图 3 至图 7 是显示根据本发明的第二至第六个实施方案的全色有机 EL 显示器的施主膜结构的横截面示意图。

如图 3 所示，在本发明的第二个实施方案中，构成迁移层 35 的第一层 33 的高分子材料是高分子发光材料 331，并且构成第二层 34 的小分子材料 25 是小分子发光材料 341。

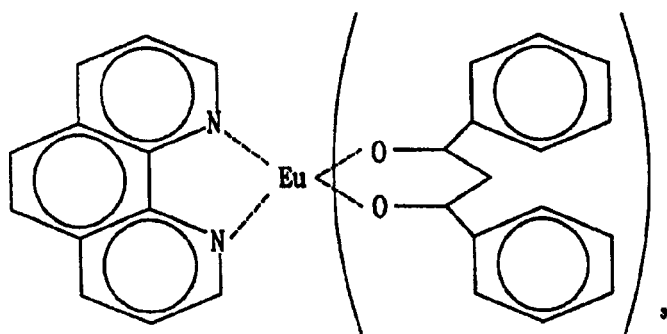
聚(9,9-二辛基氟(dicoctyl fluorine))(PFO)-基高分子或聚(对-亚苯基亚乙烯基)(PPV)-基高分子可用作高分子发光材料 331。

优选至少一个选自下面所示的式 1 - 式 13 的化合物用作小分子发光材料 331。

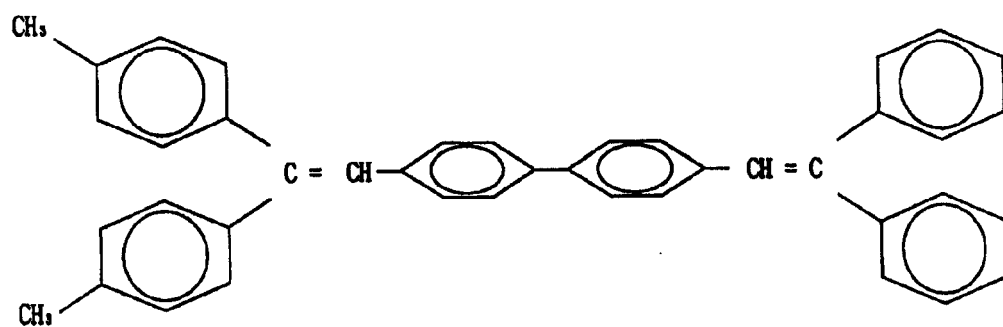
[式 1]



5 [式 2]

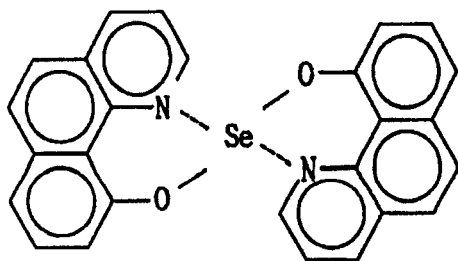


[式 3]

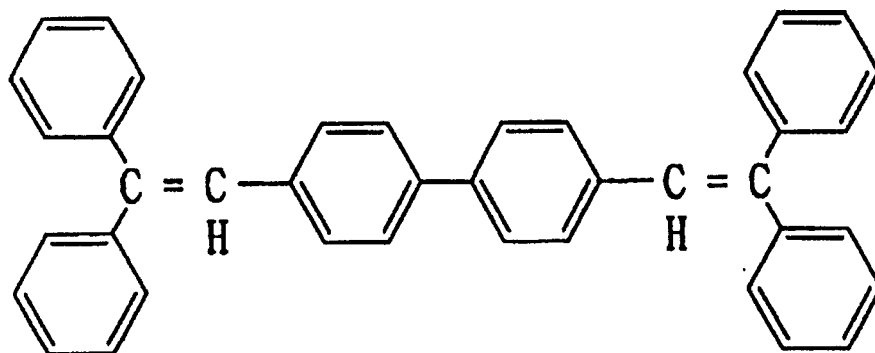


10

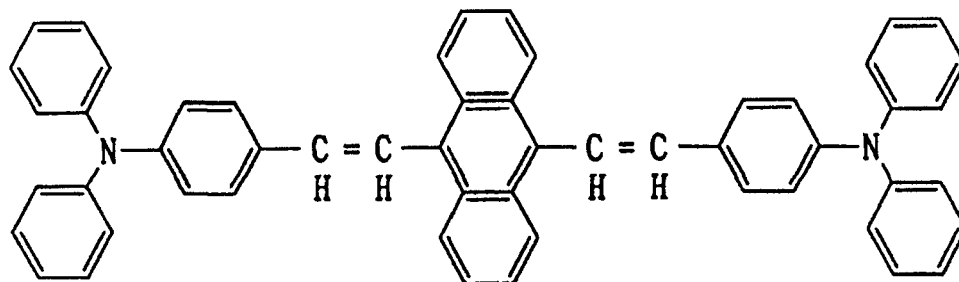
[式 4]



[式 5]

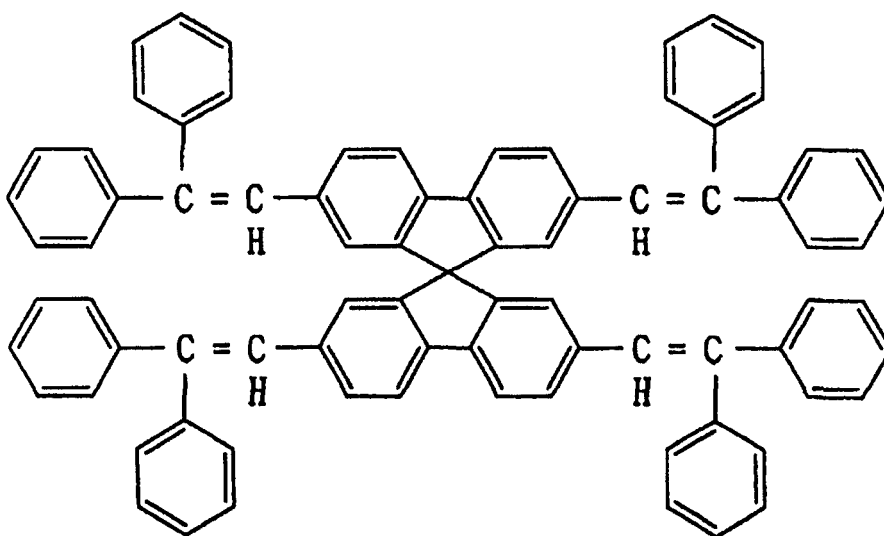


[式 6]

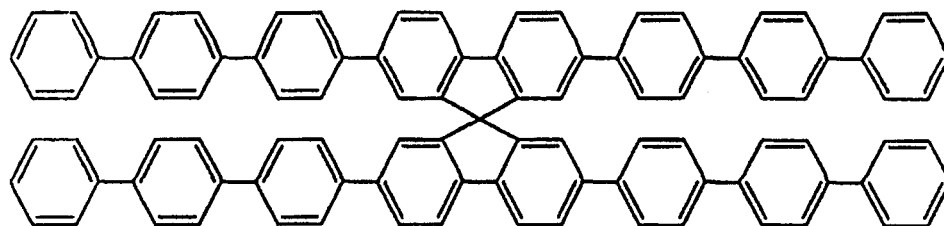


5

[式 7]

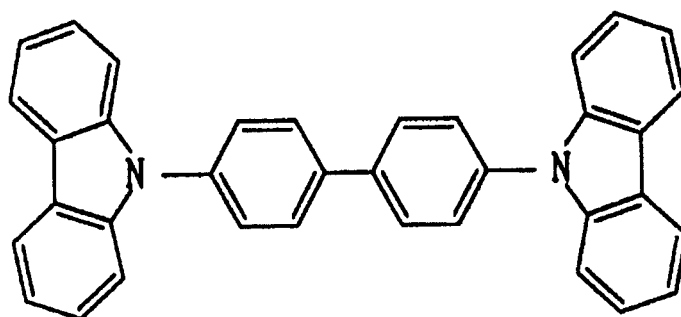


[式 8]

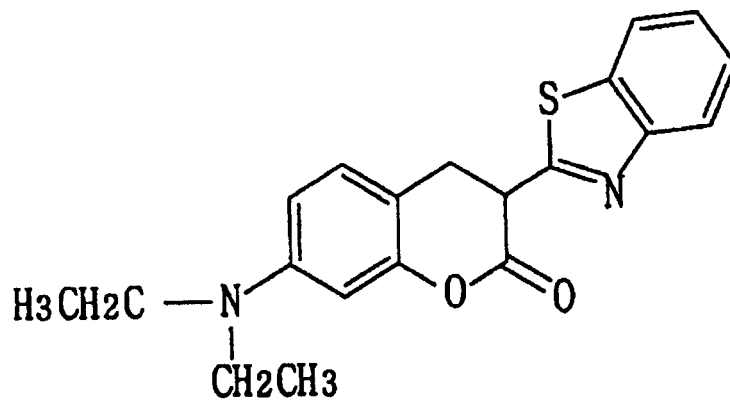


5

[式 9]

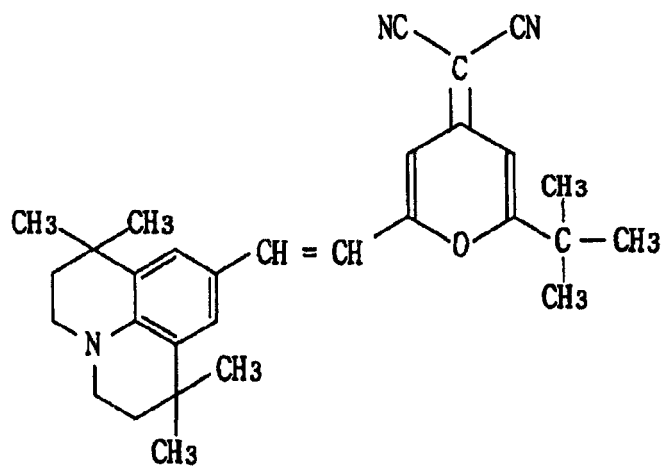


[式 10]

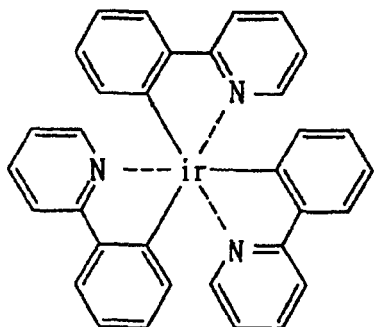


10

[式 11]

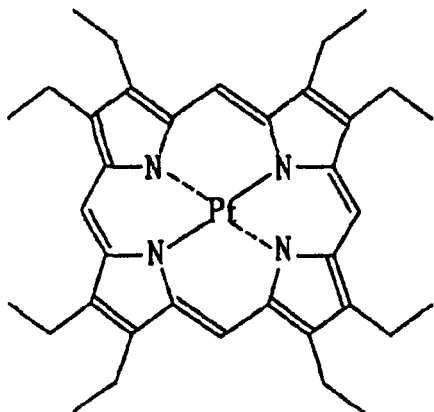


[式 12]



5

[式 13]



如图 4 所示，在本发明的第三个实施方案中，构成迁移层 35 的第一层 33 的高分子材料使用高分子电子传递材料 332，并且构成第二层 34 的小分子材料使用小分子发光材料 342。

噁二唑基的高分子优选用作高分子电子传递材料 332，并且第二个实施例中用作小分子发光材料 341 的材料同样被用作小分子发光材料 342。

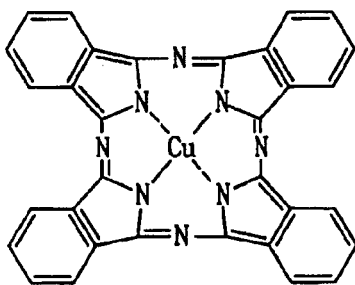
如图 5 所示, 在本发明的第四个实施方案中, 构成迁移层 35 的第一层 33 的高分子材料使用高分子空穴传递材料 333, 并且构成第二层 34 的小分子材料使用小分子发光材料 343。

高分子空穴传递材料 333 优选由选自聚苯胺 (PANI), 聚亚乙基二氧噻吩 (PEDOT), 咔唑 (carbazole), 芳胺, 二萘嵌苯和吡咯基高分子中的一种构成, 并且第二和第三个实施方案中用作小分子发光材料 341 的材料同样被用作小分子发光材料 343。

如图 6 所示, 在本发明的第五个实施方案中, 构成迁移层 35 的第一层 33 的高分子材料使用高分子发光材料 334, 并且构成第二层 34 的小分子材料使用小分子空穴传递材料 344。

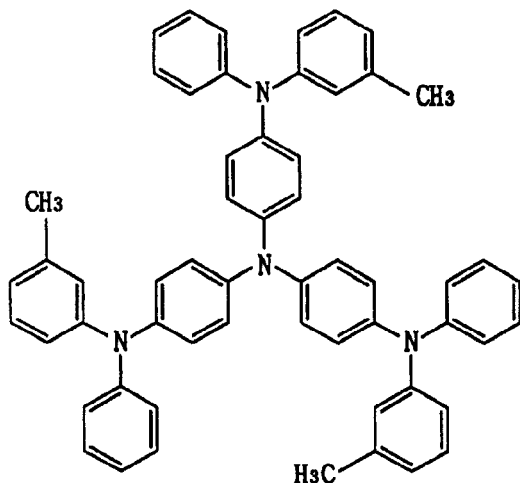
第二个实施方案中用作高分子发光材料 331 的材料同样被用作高分子发光材料 334, 且优选选自下面所示的式 14 - 式 21 的化合物中的一个用作小分子空穴传递材料 344。

[式 14]

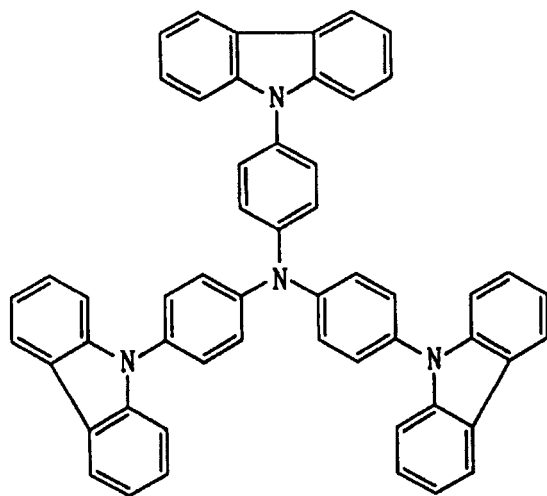


15

[式 15]

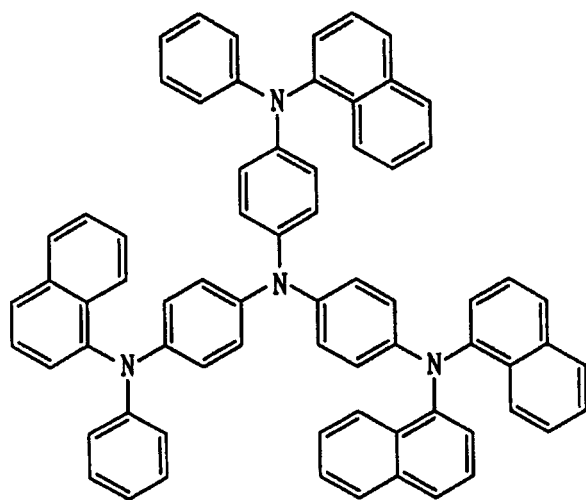


[式 16]

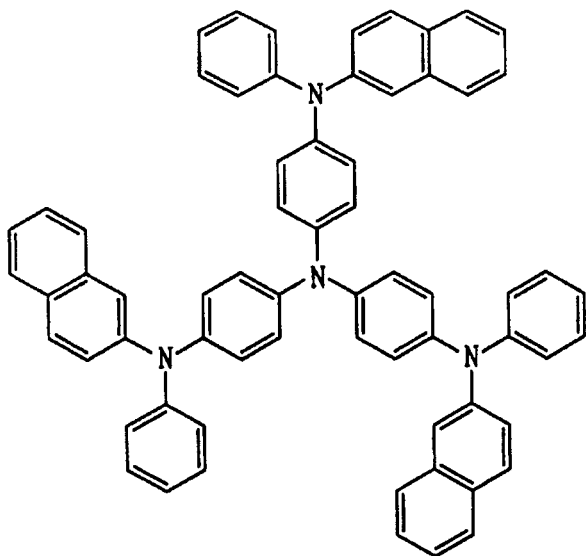


[式 17]

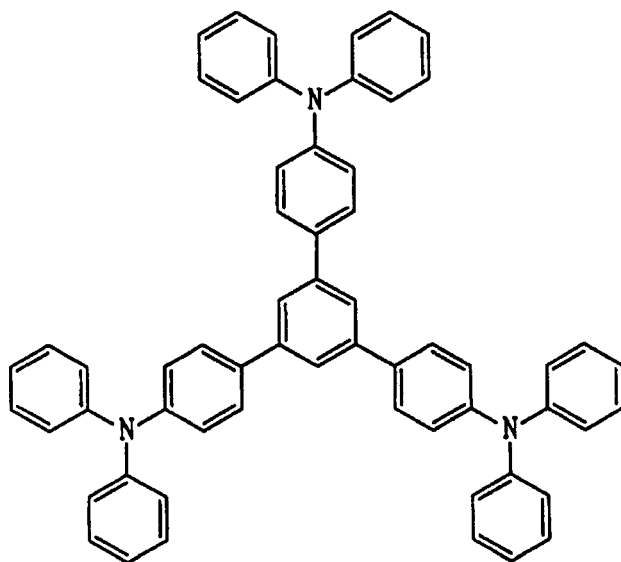
5



[式 18]

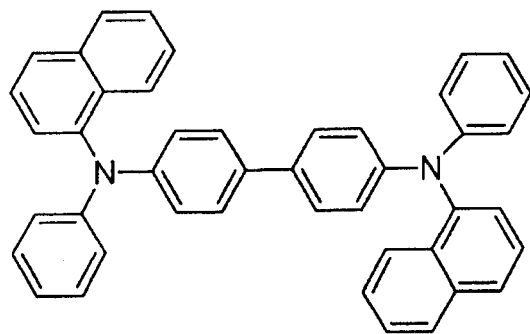


[式 19]

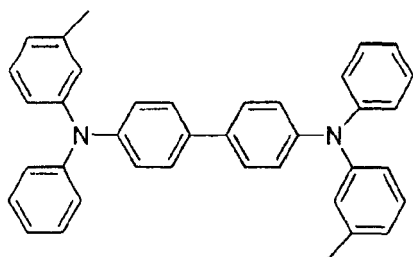


5

[式 20]



[式 21]



5 如图 7 所示, 在本发明的第六个实施方案中, 构成迁移层 35 的第一层 33 的高分子材料是高分子发光材料 335, 和构成第二层 34 的小分子材料是小分子电子传递材料 345。

第二个和第五个实施方案中用作高分子发光材料 331 和 334 的材料同样被用作高分子发光材料 335, 且优选选自 Balq, BCP, CF-X, TAZ, s-TAZ,
10 Alq3, 镓配合物, PBD, 1,3,4-噁二唑衍生物和 1,2,4-三唑 (TPA) 的一种小分子材料用作小分子电子传递材料 345。

同时, 图 2 所示施主膜的迁移层 35 还可在第一层 33 和第二层 34 间含有一个或多个层。

在这种情况下, 当第一层 33 和第二层 34 间任何一层是小分子层时, 其
15 上的第二层 34 必须由小分子材料构成。如前所述, 原因如下。当高分子层形成于由小分子材料制成的下层上时, 由于高分子材料使用湿法, 导致在这时其中使用的溶剂溶解小分子层, 从而引起小分子层性能损坏。这就是为什么小分子材料必须基本上形成于小分子层上。

对于此种情况, 当第一层 33 是电子传递层时, 第二层 34 是有机发射层
20 和/或空穴传递层。

当第一层 33 是有机发射层时, 第二层 34 是空穴传递层或电子传递层。

此外, 当第一层 33 是空穴传递层时, 第二层 34 优选是有机发射层和/或电子传递层。

下面将描述具有本发明构造的施主膜的生产方法。

25 首先, 在基膜 31 上形成光热转化层 32。光热转化层 32 可由前述金属层或有机层构成, 并且利用真空沉积、电子束沉积或溅射形成厚度为 100Å - 5000Å 的金属层, 以及利用通常的涂膜方法如挤出、旋涂、凹版涂布、卷绕

涂布 (web coating)、浸涂和刮刀涂布形成厚度为 $0.1\mu\text{m} - 10\mu\text{m}$ 的有机层。

当形成光热转化层 32 后, 通过湿法将高分子材料涂布于光热转化层 32 上, 这即是第一层 33。任何一个常规方法比如旋涂、喷墨打印、浸涂、凹版涂布、卷绕涂布、刮刀涂布和刮板涂布可用于湿法。

5 随后通过干法将小分子材料形成于第一层 33 上, 这即是第二层 34。真空沉积和溅射中的任何一种方法均可用作干法。

当高分子材料是由高分子发光材料构成时, 小分子材料可由小分子发光材料构成。

10 此外, 当高分子材料是由电子传递材料构成时, 小分子材料可由小分子发光材料构成。

此外, 当高分子材料是由空穴传递材料构成时, 小分子材料可由小分子发光材料构成。

此外, 当高分子材料是由高分子发光材料构成时, 小分子材料可由小分子空穴传递材料构成。

15 此外, 当高分子材料是由高分子发光材料构成时, 小分子材料可由小分子电子传递材料构成。

20 同时, 高分子材料的厚度优选为 $450\text{\AA} - 550\text{\AA}$, 且小分子材料的厚度优选为 $100\text{\AA} - 500\text{\AA}$ 。原因如下。当使用本发明施主膜生产全色有机 EL 显示器时, 通过设定那些厚度范围来把该迁移层 35 迁移到有机 EL 显示器上, 使得该有机 EL 显示装置由此具有包括第一层 33 和第二层 34 组成的有机层, 这样使得该装置的性能能够适合于全色有机 EL 显示器。

同时, 生产本发明的施主膜的方法还可进一步包括在第一层 33 和第二层 34 之间形成一个或多个层的步骤。

25 对于此种情况, 当插入第一层 33 和第二层 34 间的任何一层是由低分子制成时, 第二层应形成于该层的上部。

图 8 是显示由本发明的一个实施方案制得的全色有机 EL 显示器的横截面示意图。

30 参照图 8, 本发明的全色有机 EL 显示器包括基底 100, 形成于基底 100 上的第一电极 200, 形成于第一电极 200 上的第一有机层 300, 形成于第一有机层 300 上的第二有机层 400, 和形成于第二有机层 400 上的第二电极 500。

对于此种情况, 第一有机层 300 由小分子有机材料构成, 并且第二有机

层 400 由高分子有机材料构成。

当第一电极 200 用作透明电极的阳极时，第二电极 500 成为阴极，并且由含有反射层的金属电极制成，这代表了底部发射的全色 EL 显示器。

5 第一电极 200 可以是使用含有反射层的金属电极的阳极，并且第二电极 500 可以是透明电极的阴极，这代表了顶部发射的全色 EL 显示器。

此外，第一电极 200 可以是使用含有反射层的金属电极的阴极，并且第二电极 500 可以是透明电极的阳极，这代表了顶部发射的反转全色 EL 显示器。

10 同时，第一电极 200 可以是使用具有透明电极的金属电极的阴极或阳极，并且第二电极 500 可以是透明电极的阳极或阴极，这代表了双面全色有机 EL 显示器。

第一有机层 300 和第二有机层 400 相继形成于第一电极 200 上，但是，第一有机层 300 由小分子材料构成，且第二有机层 400 由高分子材料构成，从而常规方法不易实现在第一有机层 300 上形成第二有机层。

15 因此，根据本发明的一个实施方案，第二有机层 400 和第一有机层 300 按照图 2 所示次序叠放到施主膜上，利用 LITI 技术将它们同时迁移到有机 EL 显示器的基底上，从而优选地形成第一有机层 300 和第二有机层 400。形成施主膜的方法如上所述，因而为了叙述简明将其省略。

20 由迁移层 35 迁移到基底而形成第一有机层 300 和第二有机层 400 的步骤如下所述。首先，施主膜沉积于与基底间隔的位置，其中根据预定的间隔形成第一电极层 200，并且能源辐射到施主膜上。

能源经迁移设备通过基膜 31，激活光热转化层 32 并通过光热转化反应放出热量。由于放出的热量使得上施主膜膨胀，从而与基底紧密粘附，这导致迁移材料以期望的图案和厚度迁移到基底 100 上。

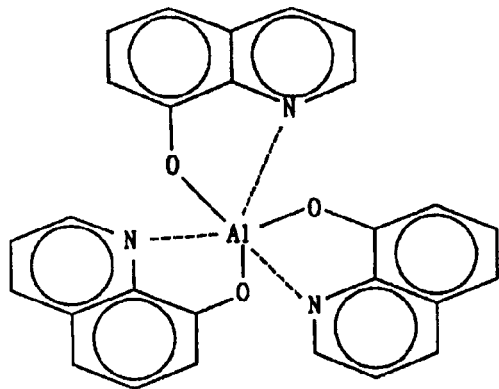
25 本发明使用的能源可包括激光，氙灯，闪光灯等。在这些例子中，激光是获得最优迁移效果的优选方式。在此种情况下，可以使用固体、气体、半导体、染料等各种通用激光，并且激光束形状可以包括圆波束或其它可能的形状。

30 高分子发光材料可用作构成第二有机层 400 的高分子有机材料，并且小分子发光材料可用作构成第一有机层 300 的小分子有机材料。

PFO-基高分子或 PPV-基高分子可用作高分子发光材料。

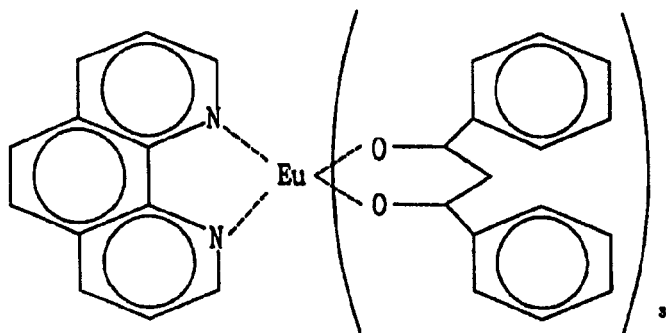
优选至少一个选自下面所示的式 1 - 式 13 的化合物用作小分子发光材料。

[式 1]

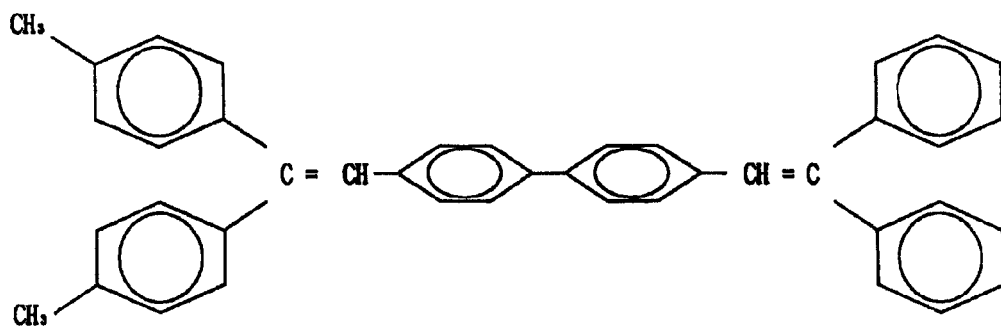


5

[式 2]

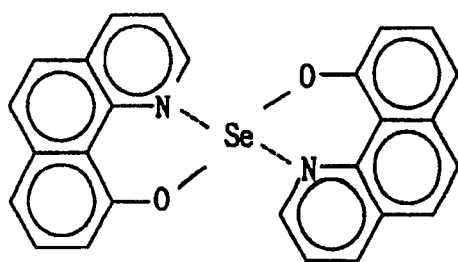


[式 3]

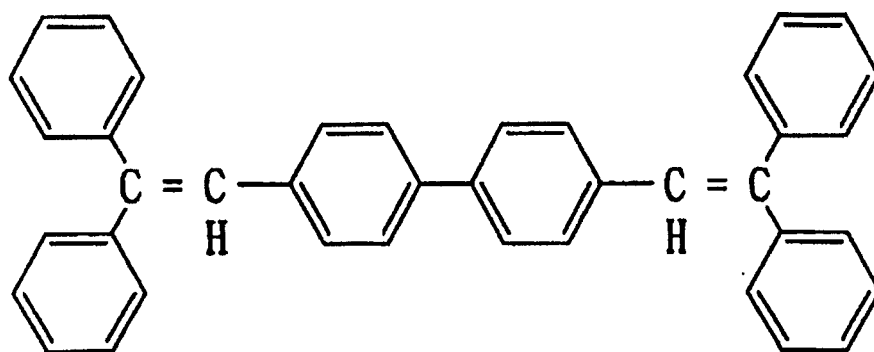


10

[式 4]

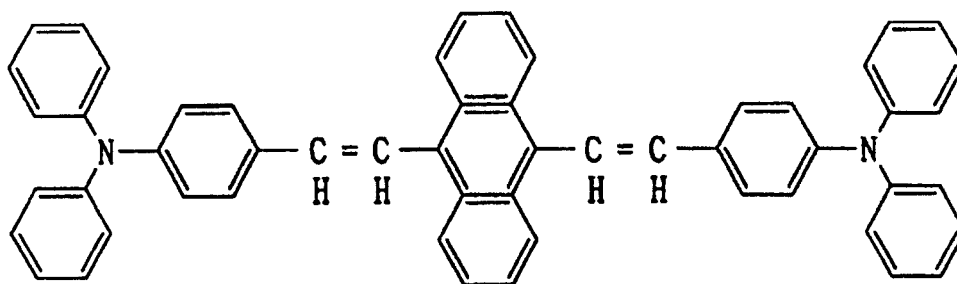


[式 5]

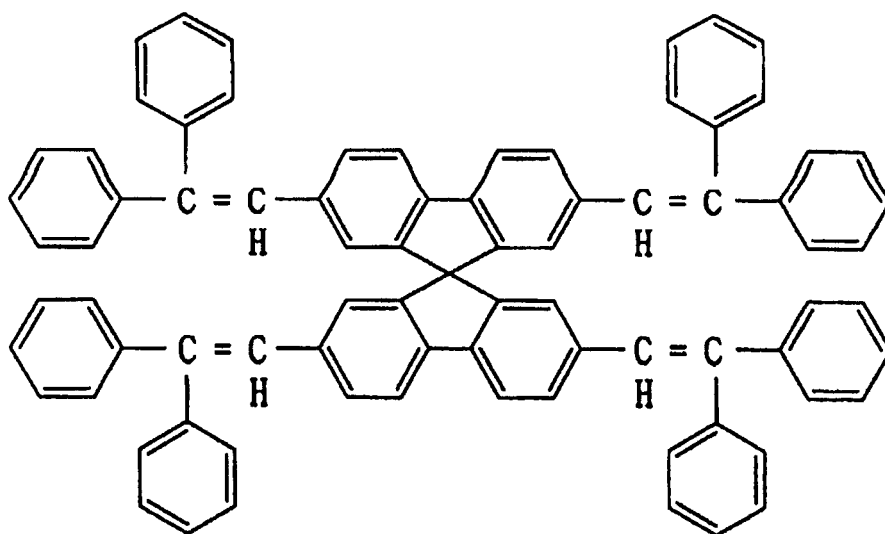


5

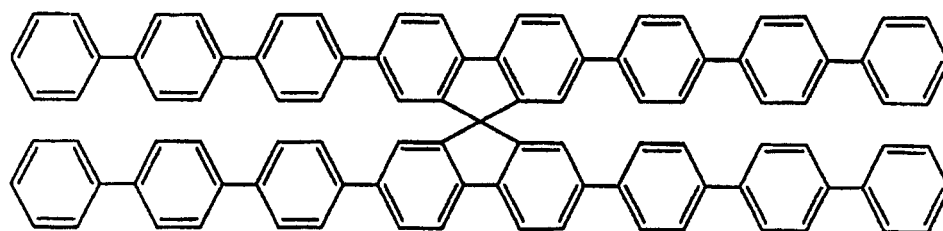
[式 6]



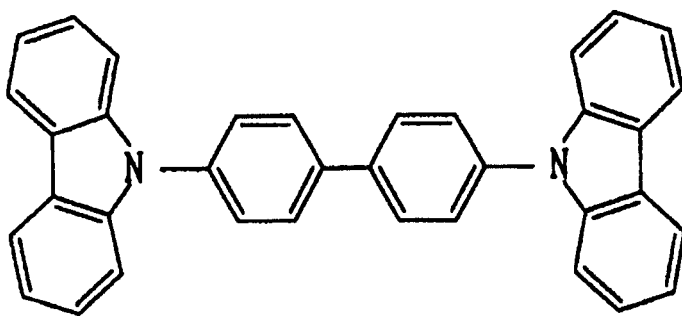
[式 7]



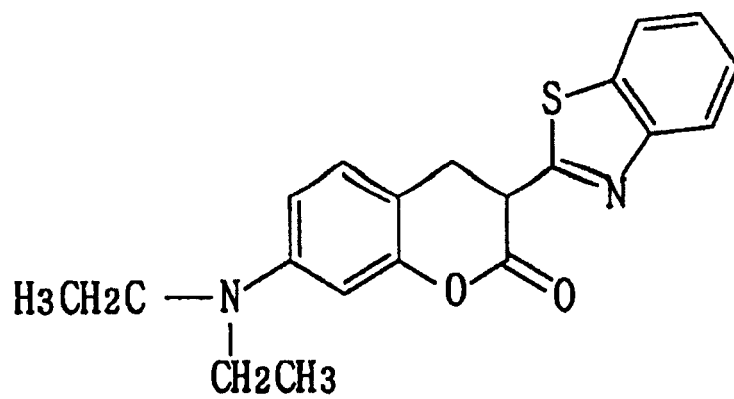
[式 8]



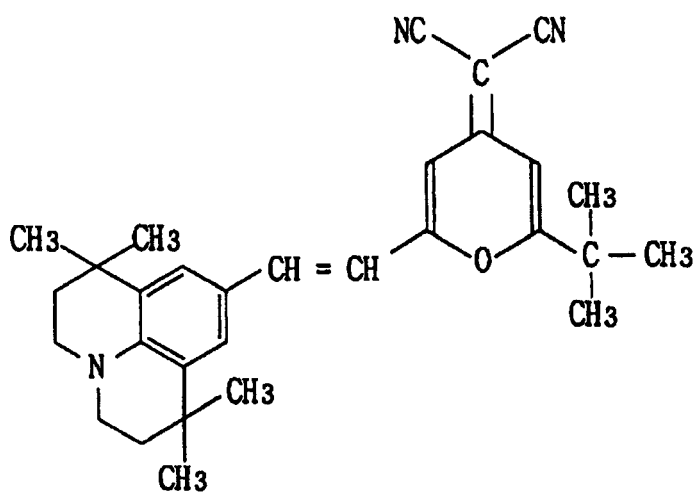
5 [式 9]



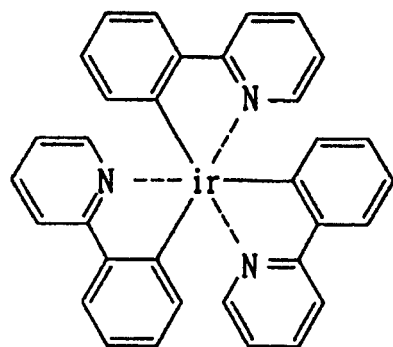
[式 10]



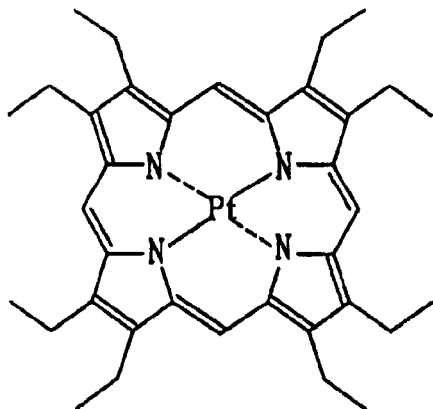
[式 11]



5 [式 12]



[式 13]



此外，高分子电子传递材料可用作构成第二有机层 400 的高分子有机材料，并且小分子发光材料可用作构成第一有机层 300 的小分子有机材料。

5 噁二唑基的高分子优选用作高分子电子传递材料，并且与前述小分子发光材料相同的材料被用作小分子发光材料。

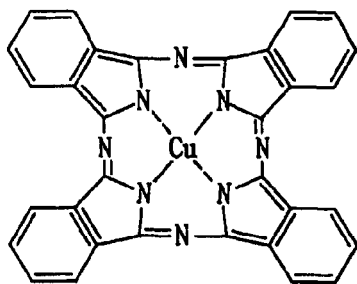
此外，高分子空穴传递材料可用作构成第二有机层 400 的高分子有机材料，并且小分子发光材料可用作构成第一有机层 300 的小分子有机材料。

10 高分子空穴传递材料优选由选自 PANI, PEDOT, 卟啉, 芳胺, 二萘嵌苯和吡咯基高分子中的一种构成，并且与前述小分子发光材料相同的材料被用作小分子发光材料。

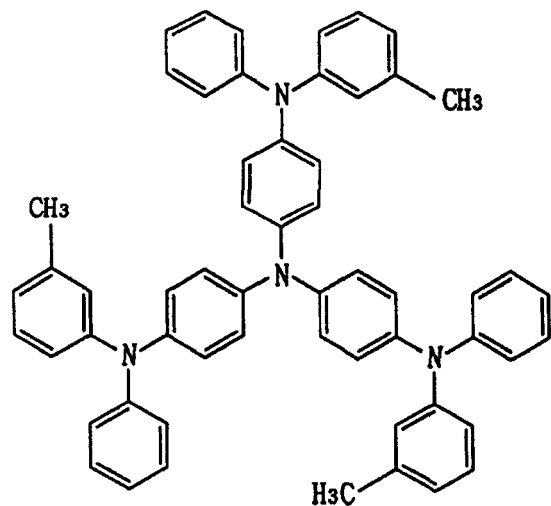
此外，高分子发光材料可用作构成第二有机层 400 的高分子有机材料，并且小分子空穴传递材料可用作构成第一有机层 300 的小分子有机材料。

与前述高分子发光材料相同的材料可用作高分子发光材料，且优选选自下面所示的式 14 - 式 21 的化合物中的一个用作小分子空穴传递材料。

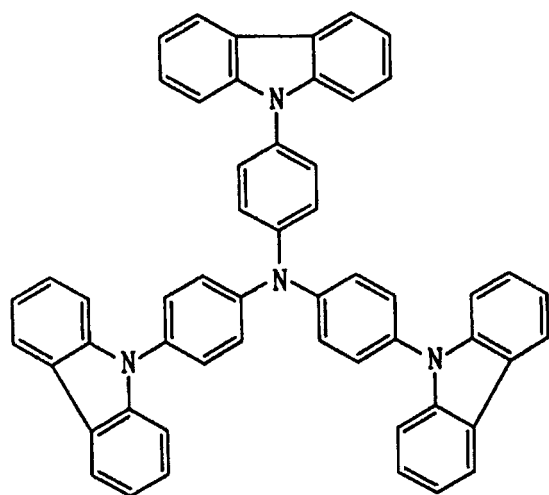
15 [式 14]



[式 15]

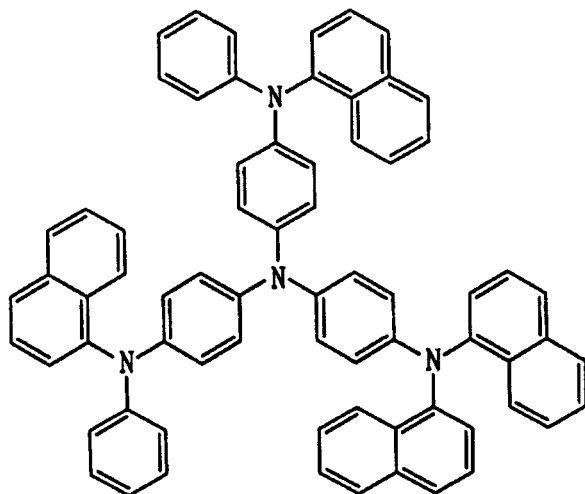


[式 16]

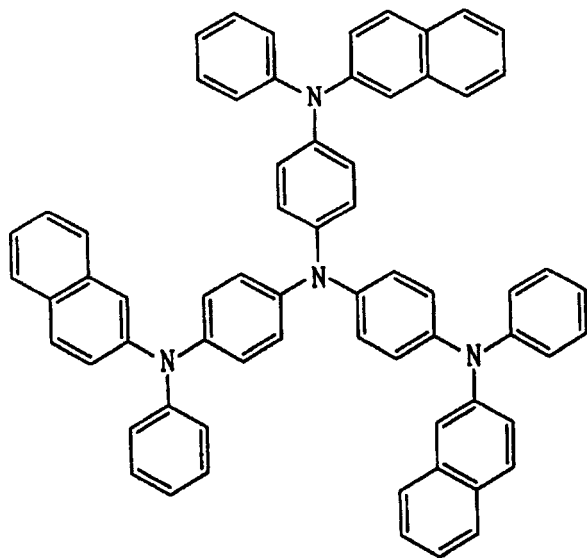


5

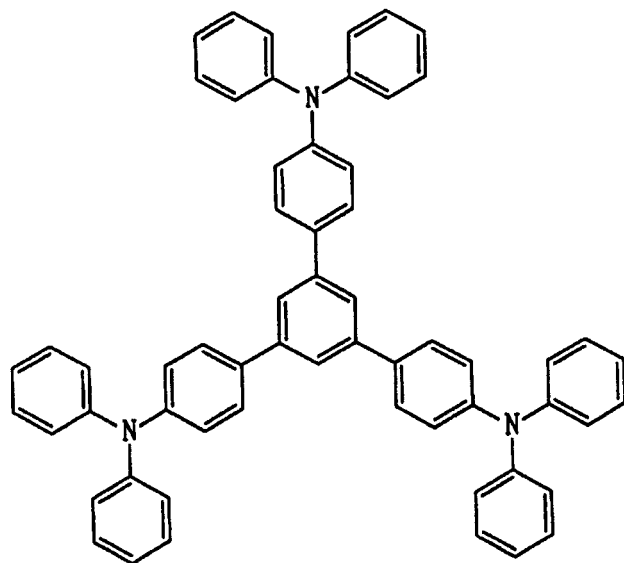
[式 17]



[式 18]

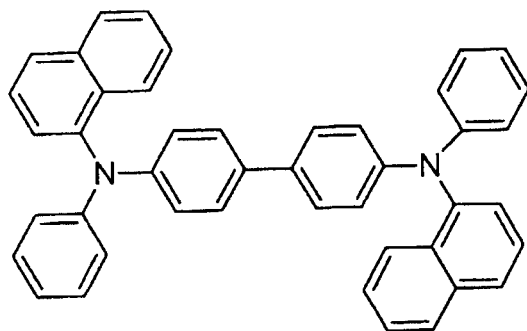


[式 19]

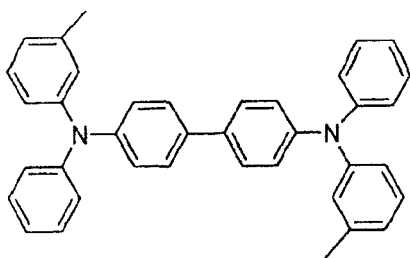


5

[式 20]



[式 21]



此外，高分子发光材料可用作构成第二有机层 400 的高分子有机材料，
5 并且小分子电子传递材料可用作构成第一有机层 300 的小分子有机材料。

与前述高分子发光材料相同的材料可用作高分子发光材料，且优选选自 Balq, BCP, CF-X, TAZ, s-TAZ, Alq3, 镓配合物, PBD, 1,3,4-噁二唑衍生物和 1,2,4-三唑 (TPA) 的一种低分子材料用作小分子电子传递材料。

第一有机层 300 的厚度优选为 150Å - 400 Å，并且第二有机层 400 的厚度
10 优选为 100 Å - 500 Å，这可实现具有优良性能的全色有机 EL 显示器。

同时，本发明的有机 EL 显示器还可进一步包括一个或多个第三有机层，并且第三有机层可位于第一电极 200 和第一有机层 300 之间，第一有机层 300 和第二有机层 400 之间，或第二有机层 400 和第二电极 500 之间，并且其至少由一种有机材料制成。

15 随后将钝化层密封于在第二电极上，以使有机 EL 显示器的性能不受外界环境影响。

下面将描述本发明的优选实施方案。但是，这些实施方案仅是用于通过这些实施例解释本发明，并非对其进行限制。

实施例 1 (迁移膜/高分子 EML/小分子 HTL)

20 如下为生产施主膜的方法，其中迁移层根据本发明制备。

用于迁移的施主膜包含基膜(100μm)/光热转化层(4μm)/中间层(1μm)，将混合了 1.0% 高分子发射蓝光溶液 (如由 Covion Co.生产的螺-DPVBi) 和诸如蓝色聚合物的溶剂 (由 Dow Co.生产) 的溶液以 2000rpm 的速度旋涂，形成厚度为 300 Å 的高分子发射层，作为第一有机层。涂布了高分子发射层的用于迁移的施主膜经 80°C 热处理 30 分钟以除去溶剂，随后将其移到有机
25 沉积室并沉积上厚度为 300 Å 的小分子空穴传递层 (如由 Idemitsu Co.生产的 Idemitsu320)，从而形成了第二有机层。

同时, 根据本发明生产有机 EL 显示器的方法如下。

铟-锡-氧化物 (ITO) 基底经清洗处理并随后用 UV-O₃ 处理 15 分钟, 随后沉积上厚度为 600 Å 的空穴注入层 (如由 Idemitsu Co.生产的 IDE406) 作为第三层, 从而形成下基底。

- 5 将叠加了高分子和小分子有机层的上述迁移膜覆盖于 ITO 基底上, 并且利用激光将该叠加层迁移到基底上。在空穴注入层、小分子空穴传递层和高分子发射层已形成于 ITO 基底后, 通过沉积法在其上又叠加了厚度为 200Å 的小分子电子传递层 (如由 Nippon Steel Chemical Co.生产的 Alq3) 作为另一个第三有机层, 从而完成了有机层。1nm 厚的 LiF 和 300nm 厚的 Al 被相继沉积作为阴极并用玻璃基底密封于其上, 从而完成了整个器件。通过上述步骤生产的蓝色器件表现出发光率为 200Cd/m², 效率为 3Cd/A, 在 5V 的驱动电压下色彩坐标为 0.15, 0.20, 并且维持初始发光率 200Cd/m² 的寿命为 2000 小时。

比较实施例 (迁移膜/高分子 EML)

- 15 使用与上述实施例相同的方法, 除了仅有高分子 EML 涂布于迁移膜上以生产器件, 而不使用小分子空穴传递层 (HTL)。

- 20 铟-锡-氧化物 (ITO) 基底经清洗处理并随后用 UV-O₃ 处理 15 分钟, 随后沉积上厚度为 600 Å 的空穴注入层 (如由 Idemitsu Co.生产的 IDE406) 作为第三有机层, 从而形成下基底。仅涂布了高分子有机层的迁移膜覆盖于 ITO 基底上, 并且利用激光将该叠加层迁移到基底上。在空穴注入层、小分子空穴传递层和高分子发射层已形成于 ITO 基底后, 通过沉积法在其上又叠加了厚度为 200Å 的小分子电子传递层 (如由 Nippon Steel Chemical Co.生产的 Alq3) 作为另一个第三有机层, 从而完成了有机层。1nm 厚的 LiF 和 300nm 厚的 Al 被相继沉积作为阴极并用玻璃基底密封于其上, 从而完成了整个器件。通过上述步骤生产的蓝色器件表现出发光率为 200Cd/m², 效率为 2.5Cd/A, 在 5V 的驱动电压下色彩坐标为 0.15, 0.20, 并且维持初始发光率 200Cd/m² 的寿命为 300 小时。

- 30 如上所述, 通过使用本发明的用于迁移的施主膜, 可实现一种有机 EL 显示器, 其包括由小分子有机材料构成的下部份和由高分子有机材料构成的上部份, 从而使适于显示器特性的结构和所使用的材料不受限制, 由此提供了具有优良性能的有机 EL 显示器。

虽然本发明是参照确定的实施方案进行描述，但是可以理解，在不脱离在所附权利要求和其等价物限定的本发明精神和范围的前提下，本领域普通技术人员可作出各种改进和变化。

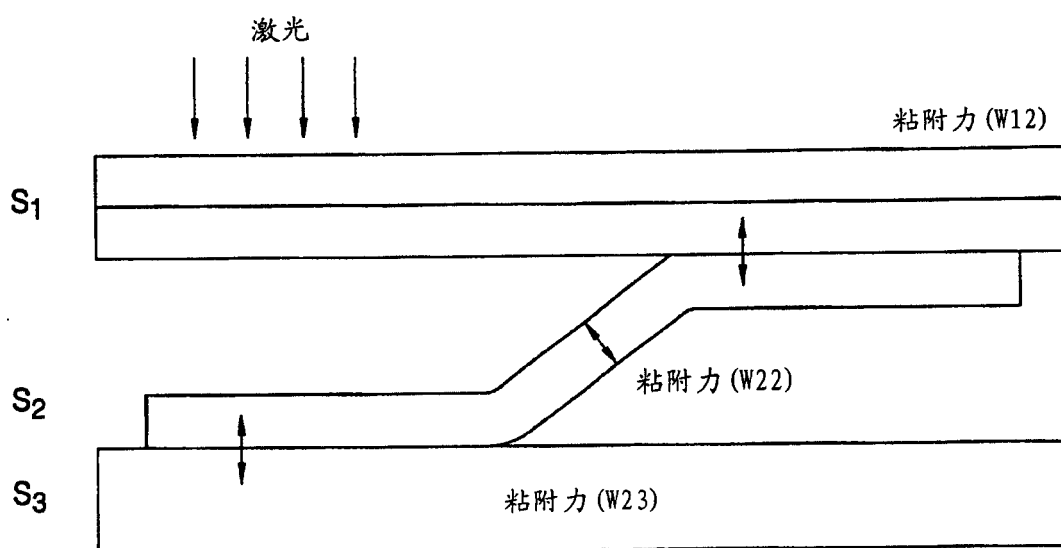


图 1

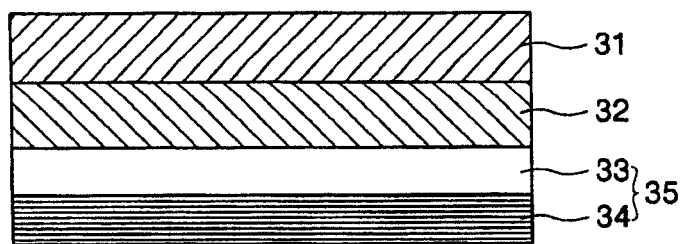


图 2

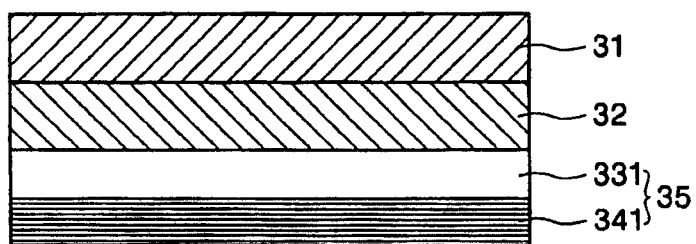


图 3

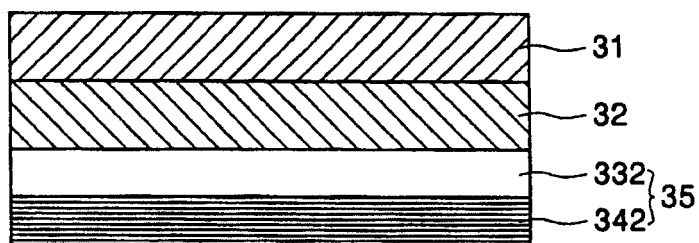


图 4

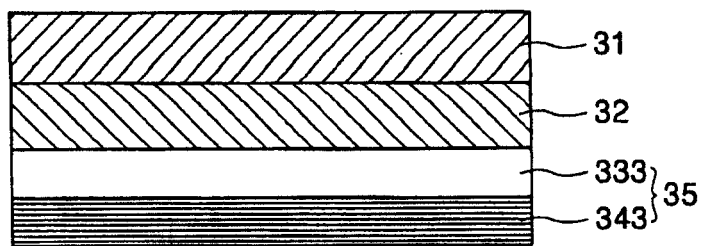


图 5

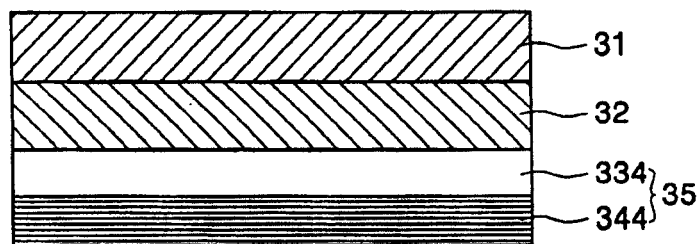


图 6

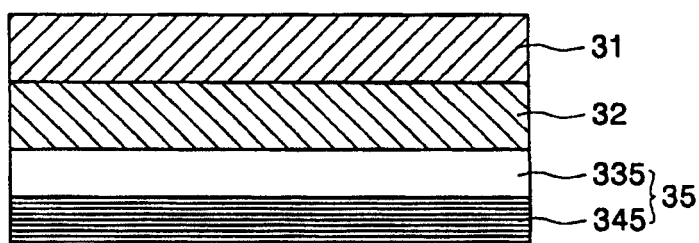


图 7

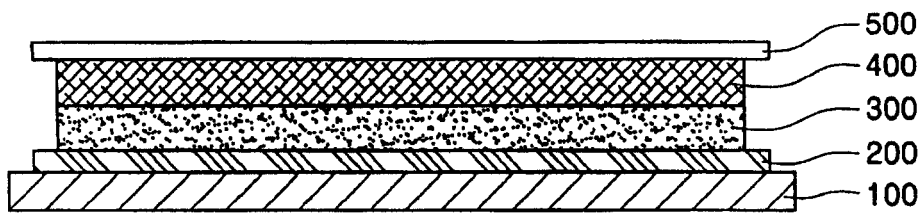


图 8

专利名称(译)	全色有机电致发光显示器用的施主膜、制法和显示器		
公开(公告)号	CN1607880A	公开(公告)日	2005-04-20
申请号	CN200410098194.X	申请日	2004-08-18
[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)	三星移动显示器株式会社		
[标]发明人	金茂显 陈炳斗 徐旻彻 杨南喆 李城宅		
发明人	金茂显 陈炳斗 徐旻彻 杨南喆 李城宅		
IPC分类号	H05B33/10 C09K11/00 C09K11/06 H01L51/00 H01L51/50 H01L51/56 H05B33/12 H05B33/14 H05B33/18 H05B33/20 H05B33/22		
CPC分类号	C09K11/06 C09K2211/1007 C09K2211/1011 C09K2211/1014 C09K2211/181 C09K2211/182 C09K2211/185 H01L51/0013 H01L51/5012 H01L51/5048 H05B33/14 Y10T428/26		
代理人(译)	宋莉		
优先权	1020030057034 2003-08-18 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了用于小分子全色有机EL显示器的施主膜，以及使用该施主膜的小分子全色有机EL显示器的生产方法。该施主膜包括基膜，形成于基膜上的光热转化层，和形成于光热转化层上的迁移层，其中迁移层由至少两层构成，且与基膜相邻的第一层是高分子材料而高分子材料上的第二层是小分子材料。提供了该施主膜，其生产方法，以及使用该施主膜生产的全色有机EL显示器，从而使适于显示器特性的结构不受限制和所使用材料的种类增加，由此实现了具有优良性能的有机EL显示器。

